تأثير التعرية الريحية وثباتية التربة على توسع ظاهرة التصحر وتشكل الكثبان الرملية في محافظة النجف

The effect of wind erosion and soil stability on the expansion of desertification phenomenon and sand dunes in Najaf

ا.م.د. زينب وناس خضير الحسناوي
جامعة بغداد -كلية التربية للعلوم الانسانية (ابن رشد) - قسم الجغرافية

Abstract

The problem of desertification an important and relevant negative effects of a large number of countries around the world, especially those under arid and semi-arid climatic conditions .

And increases the importance of wind erosion and soil condition and desertification research with increasing human need for new territory to engage in various activities in land use, particularly the agricultural importance as it one of the main resources of the national economy.

This is a search of applied research that address the real big problem suffered by Iraq many continues until the present time, the problem of wind erosion and the stability of the soil and its impact on the formation of sand dunes and the extent and crept which strongly the wind associated with the soil characteristics , vegetation , activities of humans , animals and provide water.

These components in any environmental system in the case of dynamic equilibrium careful to maintain its viability as long as no change in one or some of its components but if there is any change, this balance displays imbalance positively or negatively, where the back of these components to a new eco-system line with the new changes and the degree of impact and this is what happened in the study area as an integral part of a global system of variables and weather extremes that govern Iraq in different climatic along the year which trace the status of natural Najaf province in terms of climate, soil, vegetation, and the emergence of the phenomenon of desertification and run the dunes part.

ISSN : 1813-6798

المستخلص

تعد مشكلة التصحر من المشاكل الهامة وذات الاثار السلبية لعدد كبير من دول العالم وخاصة تلك الواقعة تحت ظروف مناخية جافة وشبه جافة .

وتزداد اهمية ابحاث التعرية الريحية وحالة التربة والتصحر مع زيادة حاجة الانسان الى اراضي جديدة لمزاولة نشاطاته المختلفة في استعمالات الارض وفي مقدمتها اهميتها الزراعية أذ انها احد الموارد الرئيسية للاقتصاد الوطني .

يعد هذا البحث من البحوث التطبيقية التي تعالج مشكلة حقيقية كبيرة عانى منها العراق ولا يزال يعاني حتى الوقت الحاضر ، الا وهي مشكلة التعرية الريحية وثبات التربة واثرها في تشكيل الكثبان الرملية

وامتدادها وزحفها الذي يرتبط ارتباطا وثيقا بشدة الريح وصفات التربة وحالة الغطاء النباتي وفعاليات الانسان والحيوان وتوفر المياه.

وتكون هذه المكونات في أي نظام بيئي في حالة توازن ديناميكي دقيق تحافظ على استمراريته طالما لم يحدث أي تغيير في احد او بعض مكوناته اما اذا حدث اي تغيير فان هذا التوازن يعرض للاختلال سلباً او ايجاباً ، حيث تعود هذه المكونات لتشكل حالة او نظاماً بيئياً جديداً يتماشى مع المتغيرات الجديدة ودرجة تأثيرها وهذا ما حدث في منطقة الدراسة باعتبارها جزء لا يتجزأ من منظومة عالمية من المتغيرات والتقلبات الجوية التي يخضع لها العراق في مختلف فصوله المناخية مما اثر على وضعية محافظة النجف الطبيعية من حيث المناخ والتربة والغطاء النباتي ونشوء ظاهرة التصحر وتشكيل الكثبان الرملية .

المقدمة:

تزداد اهمية ابحاث التعرية الريحية وحالة التربة مع زيادة حاجة الانسان الى اراضي جديدة لمزاولة نشاطاته المختلفة في استعمالات الارض وفي مقدمتها اهميتها الزراعية اذ انها احد الموارد الرئيسية للاقتصاد الوطني .

يعد هذا البحث من البحوث التطبيقية التي تعالج مشاكل حقيقية كبيرة عانى منها العراق ولا يزال يعاني حتى الوقت الحاضر الا وهي مشكلة التعرية الريحية وتفكك حبيبات التربة واثرها في تشكيل ظاهرة الكثبان الرملية وامتدادها وزحفها الذي ارتبط ارتباطاً وثيقاً بمختلف مكونات النظام البيئي المتمثل بحالة الغطاء الصخري الذي تشكلت منه التربة ، وعناصر المناخ المختلفة وانعكاسها على الاغلفة المائية والحيوية ، والتي يجب ان تكون في حالة من التوازن الديناميكي الدقيق لتحافظ على ديمومته واستمراريته .

تبين الدراسة اثر العوامل الطبيعية والبشرية في تنشيط عملية التعرية ومدى استجابة التربة وتباينها ومعرفة القوى المحركة لذرات التربة من مكان الى اخر .

ومن خلال تطبيق معادلة (Chepil) تم التوصل الى درجة التعرية في محافظة النجف (١٣٤٧١,٦) وهي درجة عالية وهذا يكشف عن مدى التأثير الكبير لقدرة الرياح على سطح التربة ، مما يسهم في ازالة الطبقة السطحية ونقلها ثم ترسيبها وتكوين اشكالا من الكثبان الرملية ، كما اظهرت الدراسة ان معدل حركة الكثبان الرملية في منطقة الدراسة خلال سنة ، كانت بمعدل (٤٠) متر بأتجاه الجنوب الشرقي حيث الاتجاه السائد للرياح هو الشمال الغربي ، أي يحدث امتداد لنهاية الكثبان الجنوبية الشرقية اما الجهة المواجهة للرياح وهي الجهة الشمالية الغربية فقد حدث بها انجراف وانتقلت مسافة الكثبان مسافة تقدر بحوالي (٢) متر الامر الذي ادى الى تدهور الاراضي الزراعية وتراجعها في السنوات الاخيرة .

مشكلة البحث :

تتمثل مشكلة البحث بدراسة التعرية الريحية وعلاقتها بثباتية التربة وتاثيرها في نشوء وتوسع ظاهرة التصحر وتشكيل الكثبان الرملية في ضوء العوامل الطبيعية والبشرية السائدة في منطقة الدراسة .

فرضية البحث:

تتحدد فرضية البحث بمعرفة تأثير الفعاليات الحيوية وعمليات الترطيب والتجفيف والانجماد والذوبان على حالة تركيب التربة وقابليتها للتعرية حسب فصول السنة ومدى ثباتية دقائقها وخصائصها الطبيعية والبشرية .

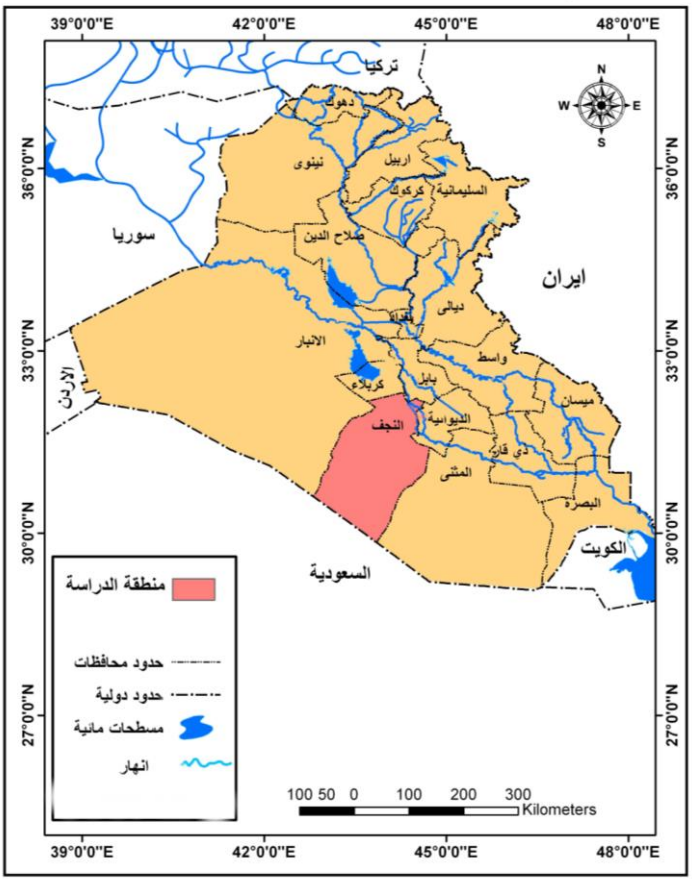
موقع وحدود منطقة الدراسة :

تبلغ مساحة محافظة النجف (٢٨٨٢٤) كم ٢ وهي بذلك تشكل نسبة (٦,٦%) من مساحة العراق الكلية البالغة (٤٣٥٢٤٤) كم ٢ .

فلكيا تقع منطقة الدراسة بين دائرتي عرض(٢٩,٥٠– ٣٢,١٥) شمالا وبين خطي طول (٤٢,٥٠ – ٤٤,٤٤) شرقا.

جغرافيا تحتل المحافظة الجزء الجنوبي الغربي من العراق ويأخذ شكلها امتدادا طوليا شماليا شرقيا جنوبيا غربيا وهي بذلك تأخذ شكلا استطالياً ، يحد ضلعها القصير المملكة العربية السعودية ، ويحدها من الشمال محافظتي بابل وكربلاء ومن الشرق محافظتي الديوانية والمثنى ومن الغرب محافظة الانبار . خريطة (١)،(٢) .

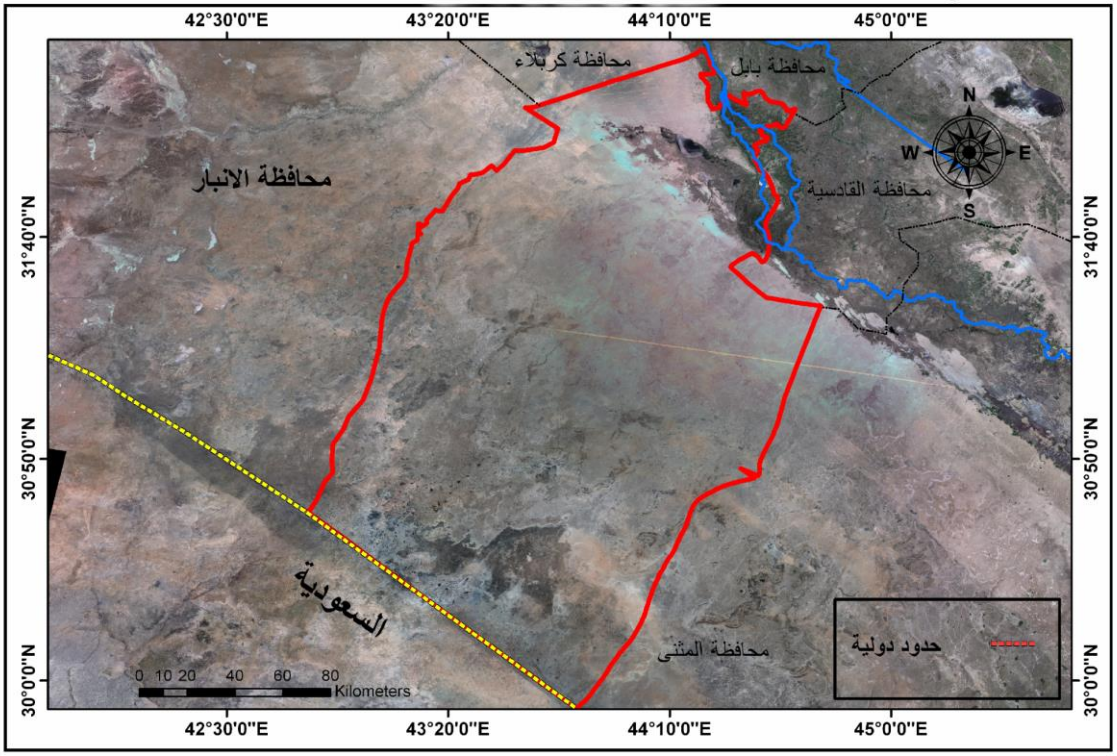
خريطة(1) موقع منطقة الدراسة بالنسبة للعراق .



المصدر:– من عمل الباحثة بالاعتماد على مديرية المساحة العامة .

تتوزع مناطق التصحر والتدهور وتشكل الكثبان الرملية في منطقة الدراسة بدأ من الحد الإداري لمحافظة كربلاء وغرب الخط الستراتيجي ضمن المقاطعتين (٥،٤) جزيرة النجف حيث يوجد خط الرمال المتحركة ليستمر هذا الخط ضمن المقاطعة (١٢) عيون المستراحة ليدخل ضمن المقاطعة (٨) العزية ماراً بالمقاطعة (٢٣) وادي الملح وعيون الكرماشة والمقاطعة ٢٤ عيون الشحيج ويستمر الخط الترابي ضمن المقاطعة (٢٥) غرب مرقد الامام الحسن ، حيث يدخل الخط ضمن المقاطعة (١) الشبكة قرب منطقة عبد الله ابو نجم ليدخل الحدود الادارية لمحافظة الديوانية علماً ان هذا الخط اخذ يتوسع ويقترب بالاتجاه شرقاً في السنوات الاخيرة.

خريطة(2) موقع محافظة النجف .



المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على مرئية القمر Landsat ETM+ لسنة 2010

طريقة البحث:

تعتمد طريقة البحث على اسلوبين الاول هو جمع البيانات والمعلومات من الكتب والمصادر والمنشورات ومسح الخرائط والمرئيات الفضائية من مختلف المؤسسات ذات العلاقة . اما الاسلوب الثاني فتمثل بأجراء الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة ورصد ومطابقة مناطق التصحر والتدهور والكثبان الرملية المتوزعة ضمن اللاندسكيب المدروس مع مواقعها الصورية والخرائطية الموجودة في المرئيات الفضائية والخرائط الطوبوغرافية واعتماد اخذ العينات للتربة والنبات الطبيعي لغرض تحليلها وتوظيفها في تحديد الاسباب والنتائج . واستخدام اساليب التحليل الاحصائي والمعادلات الرياضية في تحديد قرينة تعرية الرياح.وتحركها في نشوء ظاهرة التصحر وتشكيل الكثبان الرملية .

الهدف من البحث :

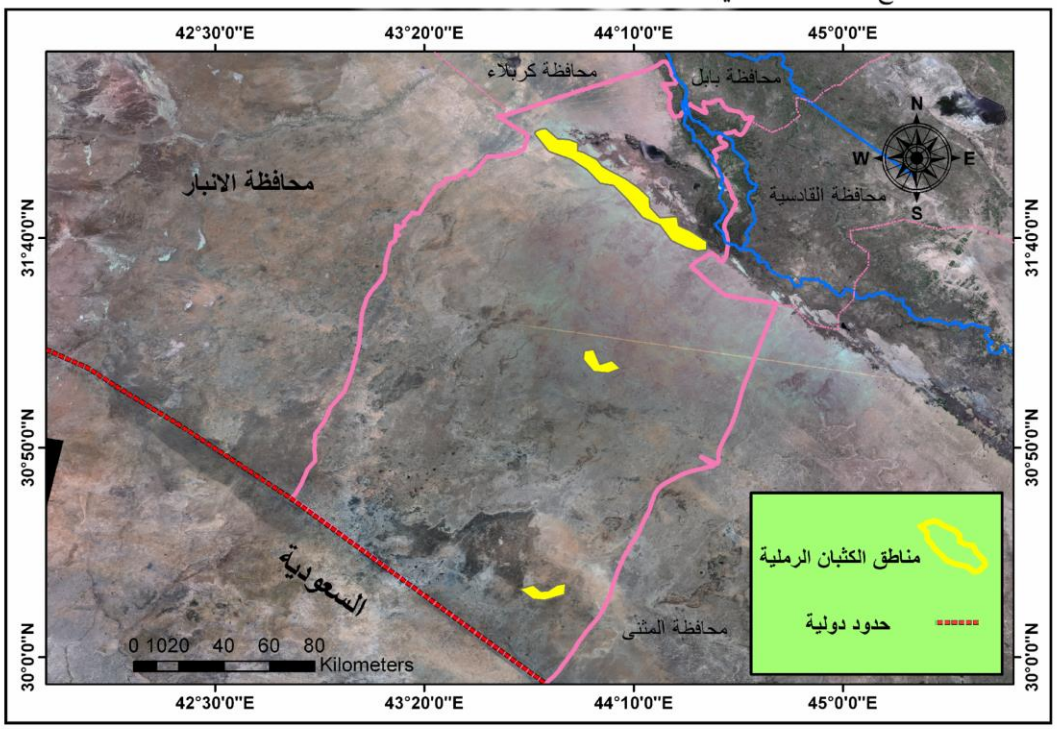
يقدم البحث دراسة تحليلية للعوامل الطبيعية والبشرية السائدة في منطقة الدراسة في محاولة لتفهم اثر هذه العوامل في تنشيط التعرية ومدى استجابة التربة وثباتيتها ، ومعرفة القوى المحركة لذرات التربة من مكان الى اخر، وتشكيل انواع مختلفة من الكثبان الرملية .

١- الخصائص الطبيعية :

السطح :

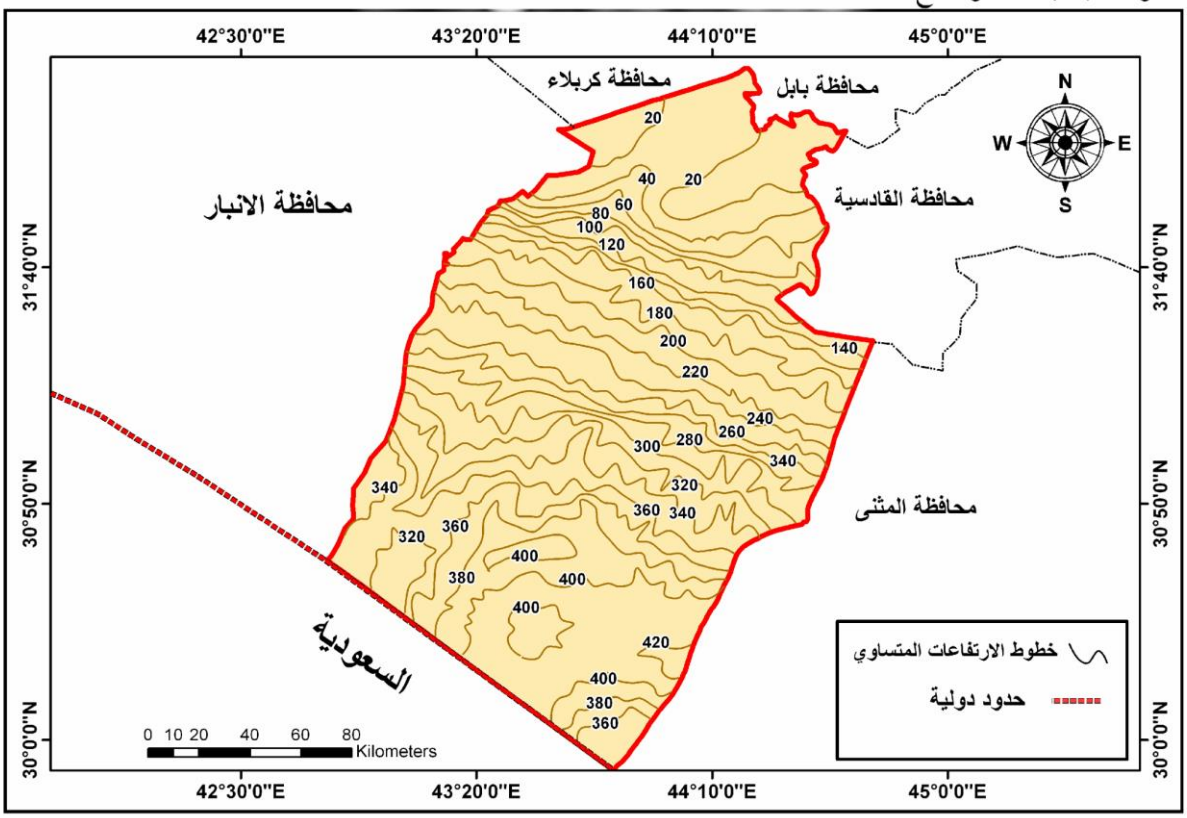
تتضح اهمية دراسة سطح الأرض في التعرف على درجة انحدار الارض وتضرسه وتأثير هذا الجانب في اعطاء كل اقليم من الاقاليم صورة تضاريسية وشكلاً خاصاً به يميزه عن غيره من الاقاليم في البيئات المختلفة (الزيادي، ٢٠١٣) وبشكل عام تتسم مظاهر سطح الارض في منطقة الدراسة ، بعدم التناسق نسبياً اذ يتراوح ارتفاعها عن مستوى سطح البحر ما بين (٢٠ – ٥٠) متر ويبلغ مستوى ارتفاع موضع المدينة القديمة حوالي (٥٥) متر فوق مستوى سطح البحر ، وتنحدر اراضيها تدريجياً نحو منطقة الجديدات ، اذ يبلغ متوسط ارتفاعها (٤٨) متراً يتدرج الانحدار في الجانب الشمالي للمنطقة باتجاه كربلاء الى ارتفاع (٣٥) متر . ويكون الانحدار مفاجئ بالاتجاه نحو بحر النجف . خريطة (٣)،(٤) .

خريطة (3) موقع الكثبان الرملية في منطقة الدراسة .



المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على مرئية القمر Landsat ETM+ لسنة 2010

خريطة (4) انحدار سطح محافظة النجف .



المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة النجف الطوبوغرافية ذات مقياس 100000:1 لسنة 1993

جيولوجية المنطقة :

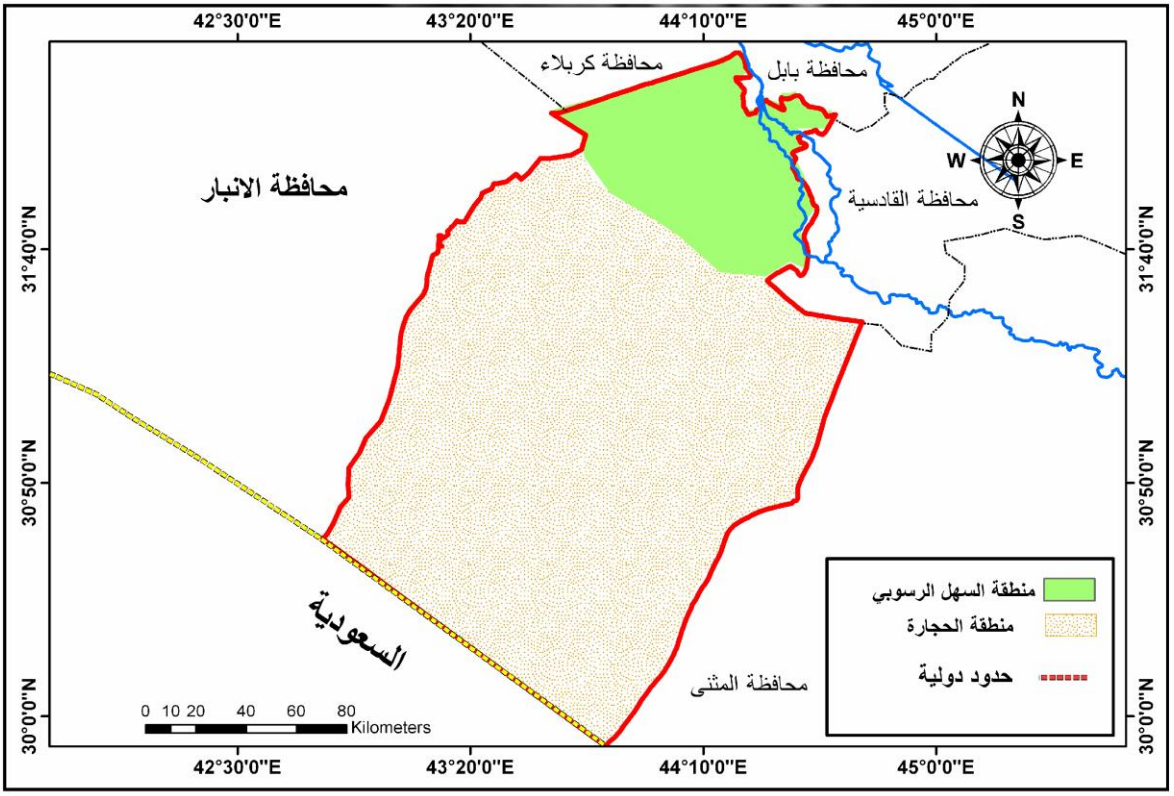
يرتبط التكوين الجيولوجي لمنطقة الدراسة بالتاريخ الحركي البنائي للعراق حيث يشغل جزاءً من الحافة الشمالية الشرقية من الصفيحة العربية، تقع منطقة الدراسة ضمن الحدود الشرقية للصحراء الجنوبية وتمثل جزاءً من الحد الفاصل بين الرف المستقر المتمثل بـ (Salman Subzone)

والرف غير المستقر المتمثل بـ (Sammwasub Zone) .

تأثرت منطقة الدراسة بحركات ارضية اثرت بشكل او بأخر على بنيوية منطقة الدراسة حيث حدثت صدوع نتيجة لبروز كتلة الصحراء الغربية .(AL-Nagash, 2002) وتشكل هذه الصدوع منظومة صدوع ابو جبير وصدوع الفرات اضافة الى التراكيب التحت سطحية مثل الطيات المحدبة والمقعرة التي تساهم في تغيير الميل الطباقي لمنطقة الدراسة .

تتوزع في منطقة الدراسة تكوينات صخرية تشكل التتابع الطباقي لمنطقة الدراسة بدأ من الاقدم الى الاحدث متمثلة بما يلي لاحظ خريطة (٥) :-

خريطة (5) التكوينات الجيولوجية في محافظة النجف .



المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على مرئية القمر Landsat ETM+ لسنة 2010
والمسح الجيولوجي،لوحة محافظة النجف ،خريطة جيولوجية النجف

١- **ترسبات العصر الثلاثي** :حيث تغطي ترسبات تكوين الدمام المتألفة من الحجر الجيري ذي اللون الرمادي في طبقاته العليا والحجر الطباشري في طبقاته السفلى وان العمر المقرر لهذا التكوين هو (Middl – Uppeo Eocene) على التوالي (Budy , 1280) اضافة الى تكوين الغار الذي يتكون من رمال خشنة وحصى ناعمة، جبسوم وفضلاً عن المدمكات الكلسية والجبسية، ينكشف هذا التكوين في الاجزاء الغربية والجنوبية الغربية من منطقة الدراسة (السياب واخرون ١٩٨٢) .

كما ينكشف في منطقة الدراسة تكوين الفرات (Euphrates Formation) حيث يتألف الجزء العلوي من هذا التكوين من الحجر الجيري المارلي والطيني ذي اللون الرمادي والابيض ، في حين يتكون جزأه السفلي من مدمكات كلسية حاوية على فجوات ومتحجرات كثيرة وقواقع ، ينكشف هذا التكوين في الاجزاء الشمالية والشمالية الغربية من منطقة الدراسة ويبلغ سمكه (٣٠ –٥٠ م) وعمره (Lower Miocene) .

٢- ترسبات العصر الرباعي (Quaternarg sediments)

تغطي ترسبات العصر الرباعي معظم اراضي منطقة الدراسة وتتكون من رواسب نهرية وبحرية ريحية ، يتراوح سمك هذه الرواسب بين (١٥٠- ٢٠٠) متر .(Hassan and AL-Jawadi).

تشكل ترسبات المراوح الفيضية وترسبات الشرقات النهرية عصر البلايتوسين وتتكون من الحصى غير المتماسك وفتات الصخور التي تختلط مع الرمل والقشرة الجبسية ، وتتوزع هذه الترسبات في مناطق حدود منطقة الدراسة مع الحدود الصحراوية وعلى طول الوديان الممتدة في منطقة الدراسة (AL-Nakash , 1977) اما ترسبات السهول الفيضية وترسبات ملئ الوديان والمنخفضات الضحلة والترسبات الرملية الصحراوية ، فانها تغطي مساحة واسعة من منطقة الدراسة وتشكل معظم ترسبات عصر الهولوسين (Holocene) ويكون نسيج هذه الترسبات حبيبياً من الطين والغرين والرمل التي ارتبط تكونها بالتغير في معدلات درجة الحرارة اضافة الى القشرة الجبسية والاملاح التي ملئت المنخفضات والتي ارتبط تشكيلها بالأنهار وعمليات الاذابة والتعرية (Chepil and woodruff , 1963) .

المناخ :

توضح البيانات المناخية المسجلة عن منطقة الدراسة وجود تباين فصلي وشتوي في معدلات العناصر المناخية حيث تتسلم محافظة النجف كميات كبيرة من الاشعاع الشمسي .

حيث تبدأ معدلات ساعات **السطوع الشمسي** بالزيادة من شهر كانون الثاني لتصل الى (٧،٣) ساعة وتستمر بالزيادة حتى نصل الى اعلى معدل لها في شهر تموز (١٢,١) ساعة ، ثم تأخذ بالانخفاض التدريجي لتصل الى ادنى معدل لها في شهر كانون الاول (٦,١) ساعة بسبب تزايد عدد الايام الغائمة . الامر الذي انعكس على **الظروف الحرارية** لمنطقة الدراسة حيث بلغ معدل درجة الحرارة السنوي(٢٥,١)م°

ان معدلات درجة الحرارة تبدأ بالارتفاع التدريجي اعتباراً من شهر نيسان (٢٥,٣)م° الى ان تبلغ اقصاها في شهر تموز (٣٨,١)م° ، ثم تأخذ المعدلات بالانخفاض لتصل الى ادنى حد لها في شهر كانون الثاني (١١,٣)م° . جدول (١).

يظهر الجدول (١) ان هناك تباين في المعدلات السنوية والشهرية **لسرعة الرياح** في منطقة الدراسة وهذا التباين يرجع الى التباين في مراكز الضغط الجوي العالي والواطئ الذي يخضع له العراق خاصة وانه يقع في منطقة تشابك (التقاء) هذه المراكز فيتأثر بها وغالبا ما تحدث عواصف ترابية سببها الرياح الشمالية والشمالية الغربية او الرياح الغربية . حيث تنقل معها دقائق التربة الناعمة للمناطق التي تمر عليها . حيث بلغ اعلى معدل شهري لسرعة الرياح في محافظة النجف في شهر تموز (٣,٣) م/ثا ، في حين سجل اوطئ معدل شهري لسرعة الرياح في شهر كانون الاول (١,٣) م/ ثا وتخضع منطقة الدراسة الى تكرار هبوب الرياح الشمالية والشمالية الغربية وتبلغ نسبة تكرارتها (٢٣,٠%) و (٢٨,٦%) ثم الرياح الجنوبية الغربية بنسبة (٣,١%) .

جدول (١) العناصر المناخية في محافظة النجف للمدة (١٩٨٠-٢٠١٢)

الأشهر	ساعات السطوع الشمسي/ ساعة/ يوم		درجة الحرارة م			كمية التبخر %	كمية الامطار ملم	كمية التبخر / ملم	سرعة الرياح(م/ثا)	عواصف غبارية	متصاعد/يوم	غبار عالق غبار
	النظري	الفعلي	العظمى	الصغرى	المعدل							
كانون الثاني	٧,٣	٧,٣	١٦,٢	٥,٥	١١,٣	٦٩	٢٠,١	٨٢,٧	١,٥	٠,٥	٢,٢	٢,٧
شباط	١١,٠٦	٩,٥٩	١٩,١	٧,٤	١٣,٢	٥٨	١٨,٨	١١٧,١	٢,٠	١,٠	٣,٣	٣,٦
اذار	١١,٩٦	٧,٨٤	٠,٢٤	١١,٤	١٧,٧	٤٩	١٢,٧	١٩٥,٦	٢,٣	١,٥	٦,٠	٦,٧
نيسان	١٢,٠٥	٨,٦٥	٠,٣١	١٧,٥	٢٥,٣	٤١	١٢,٤	٢٨٥,٤	٢,٤	١,٩	٦,١	٧,٧
ايار	١٢,٠٥	٩,٦	٣٧,٤	٢٢,٧	٣٠,١	٣١	٤,٦	٤٠٦,٤	٢,٥	١,٣	٦,٧	١٠,٠
حزيران	٠,١٤	١١,٧	٤١,٩	٢٦,٦	٣٤,٢	٢٣	٠,١	٣٥٤٨	٣,٣	٠,٦	٩,٦	٦,٠
تموز	١٢,١	١٢,١	٤٤,٤	٢٨,٩	٣٦,١	٢١	٠	٦٠٧,٧	٣,٣	٠,٤	٨,٦	٥,٢
اب	١٣,١٩	١١,٧٢	٤٣,٧	٢٧,٩	٣٦,٨	٢٢	٠	٥٤٦,٩	٢,٨	٠,٢	٥,٠	٢,٩
ايلول	١٢,٢	١٠,٢٢	٤٠,٥	٢٤,٣	٣٢,٤	٢٧	٠	٣٩٤,٤	١,٩	٠,١	١,٦	٢,٥
تشرين الاول	١١,٢٥	٨,٥٢	٣٣,٤	٠,١٩	٢٦,٢	٣٨	١,٧	٢٣٨,٩	١,٤	٠,٦	٢,٤	٤,١
تشرين الثاني	١٠,٢٥	٧,٣٣	٢٤,١	٠,١٢	١٨,١	٥٥	٩,٩	١٤٤,٠٥	١,٤	٠,٢	١,١	٢,٥
كانون الاول	٠,١٠	٦,١	١٧,٩	٧,٢	١٢,٥	٦٨	١٩,٩	٨٨,٠٠	١,٣	٠,٢	١,٤	١,٧
المعدل/ المجموع	١١,٩٤	٠٠,٩	٣١,١	١٧,٥	٢٤,٣	٤٢	٩٧,١	٣٦٥٨,٥٧	٢,٢	٨,٥	٥٤	٥٥,٦

المصدر : عمل الباحثة بالاعتماد على الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق ، قسم المناخ بيانات غير منشورة ، ٢٠١٢ .

يتميز **التساقط المطري** لمحافظة النجف بفصليته وتذبذبه حيث يشير الجدول (١) . ان المجموع السنوي لكمية الامطار بلغ (٩١,١) ملم ويتركز هطولها عادة في اشهر الشتاء لتصل الى اعلى كمية هطول في شهر كانون الثاني (٢٠,١)ملم في حين تنخفض هذه الكمية لتصل الى ادنى قيمة لها في اشهر الصيف (٠,١)ملم في شهر حزيران ثم تأخذ بالتوقف في بقية الاشهر الحارة . اما الرطوبة النسبية لمنطقة الدراسة فقد بين الجدول (١) ان معدلات **الرطوبة النسبية** متباينة شهرياً وفصلياً حيث تنخفض معدلات الرطوبة النسبية في اشهر الصيف لتصل الى ادنى معدل لها في شهر تموز (٢١%) في حين ترتفع معدلاتها في اشهر الشتاء لتصل الى اعلى معدل لها في شهر كانون الثاني (٦٩%) اما المعدل السنوي للرطوبة النسبية فقد بلغ (٤٢%). ان معطيات العناصر المناخية من درجة الحرارة والرياح والامطار قد انعكس بصورة مباشرة على **قيم التبخر** فصلياً وسنوياً وهذا ما بينته قيم التبخر المأخوذة من الجدول(١) حيث بلغ المجموع السنوي لقيمة التبخر في منطقة الدراسة (٣٦٥٥,٥٧)ملم بسبب ارتفاع معدلات درجة الحرارة وزيادة سرعة الرياح وارتفاع نشاطه في الاشهر الحارة من السنة.

اذ سجل اعلى معدل للتبخر في شهر تموز (٦٠٧,٧)ملم في حين سجل اقل معدل للتبخر في منطقة الدراسة خلال شهر شباط (١١٧,١) ملم .

كما تتعرض محافظة النجف الى عدد من **العواصف الغبارية** خاصة في فصل الربيع حيث يشير الجدول (١) ان العواصف الغبارية التي ضربت منطقة الدراسة بلغ عددها (٩) عاصفة في السنة كما يصل معدل عدد الايام الغابرة في منطقة الدراسة (٥٤.٨) يوم / سنة بين غبار عالق وغبار صاعد . ويتباين نشاط العواصف الغبارية وتكرارها فصلياً وشهرياً اذ غالبا ما تنشط في في نهاية فصل الشتاء وبداية فصل الربيع حيث تصل الى اعلى معدل لها في شهر نيسان (١.٩) عاصفة / شهر واقل معدل لها في شهر ايلول (٠,١) عاصفة .

التربة :

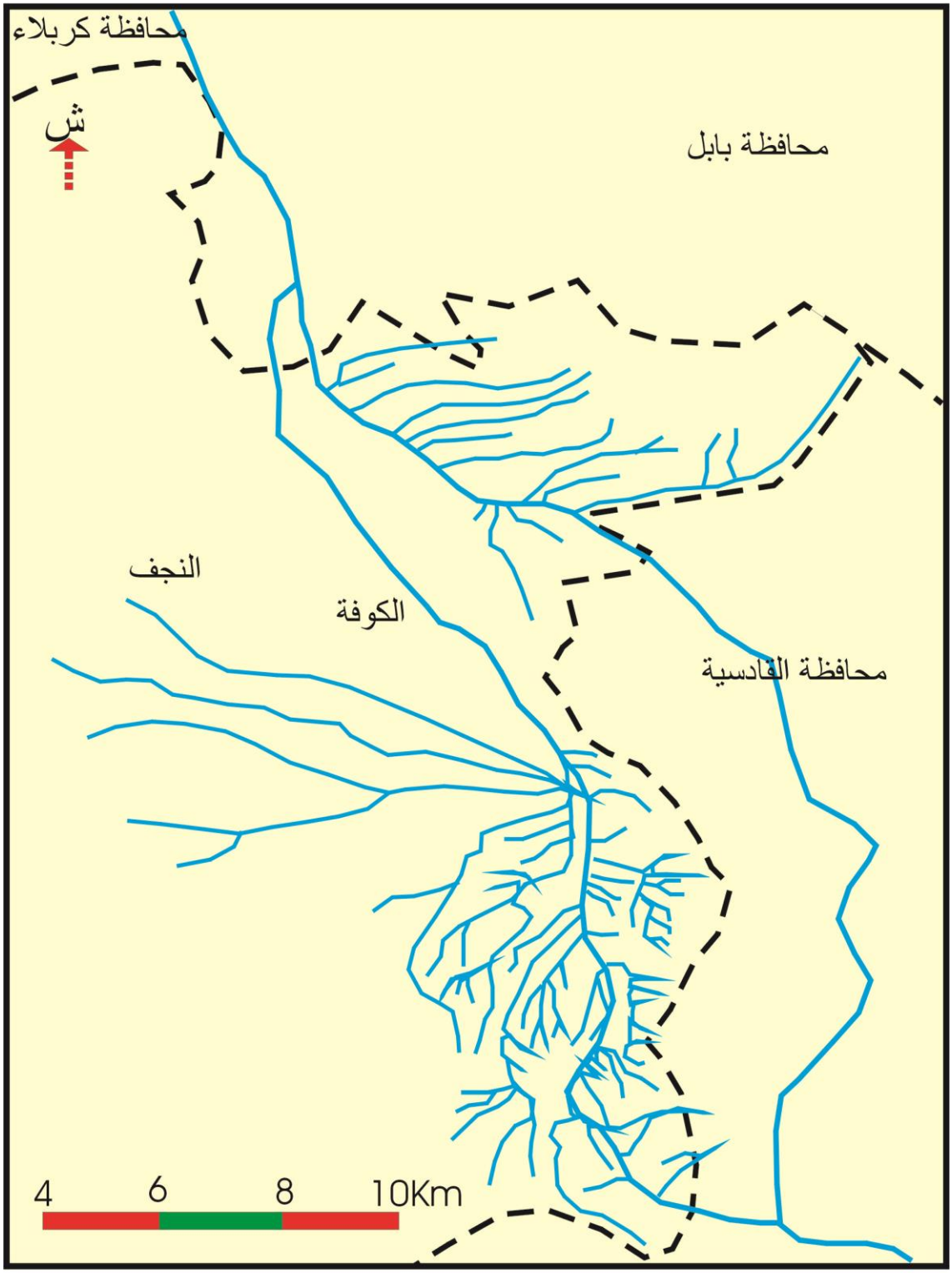
تختلف خصائص التربة في منطقة الدراسة بين منطقة واخرى تبعاً لعوامل تكوينها والعمليات الجيومورفولوجية المختلفة التي مرت عليها خلال الزمن وتصنف تربة منطقة الدراسة الى مجموعتين رئيسيتين هما تربة السهل الفيضي والتربة الصحراوية وتتألف تربة السهل الفيضي من ثلاثة انواع هي **تربة كتوف الانهار** الموزعة قرب مجاري الانهار وبمستوى ارتفاع يتراوح بين(٢.٥–٣,٥)متر كمجرى نهر الفرات ومجرى شط الحلة وبقية الجداول اضافة الى **تربة احواض الانهار** الواقعة في المناطق الفاصلة بين مجاري الانهار كالمنطقة الواقعة بين شطي الكوفة والعباسية وجنوب غرب شط المشخاب ويتراوح ارتفاعها بين (١,٥–٢)متر وتجاور تربة كتوف الانهار الا انها رديئة التصريف ونسجتها ناعمة لارتفاع نسبة الدقائق الطينية فيها حيث تراوحت بين(٥١–٧٤%) فضلاً عن **تربة الاهوار والمستنقعات** المتوزعة في مساحات واسعة من الاراضي الزراعية المنخفضة في النجف وهور ابن نجم وهي رديئة التصريف وذات ملوحة عالية اما **التربة الصحراوية** فقد توزعت على انواع ثلاثة هي **التربة الصحراوية الجبسية والتربة**

الصحراوية الحجرية والحصوية وتربة الكثبان الرملية، تتوزع التربة الجبسية في مناطق الوديان والدبدبة وتتكون من صخور الكلس والرمل ويتراوح سمكها بين(١٩-٢٤)سم إضافة إلى التربة الصحراوية الحجرية والحصوية التي تغطي منطقة الحجارة الممتدة بين مركز المحافظة والحدود السياسية السعودية فضلاً عن تربة الكثبان الرملية الممتدة غرب المحافظة والى الجنوب الغربي وهي تربة رملية ذات نسجة خشنة فقيرة بغطائها النباتي ومادتها العضوية .

الموارد المائية :

تغطي منطقة الدراسة شبكة كبيرة من الموارد المائية المتوزعة بين الموارد المائية السطحية وموارد المياه الجوفية وتتمثل موارد المياه السطحية وهي الأكثر اعتمادا في جميع النشاطات البشرية بنهر الفرات بفرعيه الكوفة والعباسية والجداول المتفرعة منها (مثنى فاضل الوائلي،٢٠٠٤) إضافة إلى الموارد الجوفية المتمثلة بمياه الآبار والعيون والينابيع المرتبط وجودها بالتكوين الجيولوجي لمنطقة الدراسة ،خريطة (٦) .

خريطة(٦) شبكة الموارد المائية السطحية في محافظة النجف .



المصدر:- وزارة الموارد المائية ، قسم التخطيط والمتابعة،٢٠٠٧ .

قابلية التعرية الريحية :

يرتبط موضوع التعرية الريحية بحركة دقائق التربة بالرياح ، وتبدأ حركة التربة عندما يكون ضغط الريح على دقائق التربة السطحية اكبر من قوى الجاذبية الواقعة على نفس الدقائق ، عند ذلك تتحرك دقائق التربة على مسار سطح التربة بسلسلة من الوثبات (saltation) او الزحف (cree ping) وكلما كان ارتفاع الوثب او القفز كبيراً تطلب ذلك طاقة ريحية اكبر .

تعتمد التعرية الريحية بصورة مباشرة على طبيعة التعرية الفيزيائية وعواملها خاصة فيما يتعلق بتركيب التربة ، حيث تتحرك دقائق التربة بالريح عندما تكون بحالتها الجافة اكثر من حالتها الرطبة لذا يعتمد عامل جفاف التربة كمؤشر لمعرفة قابلية التربة على التعرية مقارنة بتركيبها بحالتها الرطبة (ار.لال ، ١٩٩٠).

ترتبط قابلية التعرية للتربة بواسطة الرياح على مجموعة من العوامل يتعلق بعضها بطبيعة التربة والبعض الاخر يتعلق بعملية التعرية والظروف التي تمت ومن اهم هذه العوامل هي:

١ – ثباتية مجاميع التربة للكسر والتفتيت بالعوامل الميكانيكية كالتخديش بالمواد المحمولة بالرياح او بالحراثة او بالعوامل الطبيعية كالترطيب والتجفيف والانجماد والذوبان .

٢ – ثباتية دقائق التربة للتعرية المتأثرة بقوى تماسك مجاميع التربة وقوة التثبيت لمياه المطر والري.

٣ – تركيب التربة كالحجم والشكل وكمية مفصولاتها القابلة للتعرية والغير قابلة للتعرية ان حجم وشكل وحدات التركيب والثباتية الميكانيكية وعلاقتهما بمساحة الحقل ، فاذا كانت مساحة الحقل كبيرة فيكون عامل الثباتية الميكانيكية هو الاهم اذ يكفي ان تتوفر كمية صغيرة من المواد المفككة القابلة للتعرية على سطح الارض لكسر وتحطيم وحدات التركيب بالخدش بواسطة حمولة الريح ومن ثم بالتعرية الشديدة المتعاقبة للتربة الضعيفة الترابط .

حيث ان قابلية التربة للتعرية وسهولة النقل للمواد بواسطة الريح هي المؤشر على تعريتها في معادلة نقص الريح التي حددها (Chepil) في الترب الخالية من البقايا العضوية لمجاميع التربة الجافة في حجوم مختلفة وقد اقترح (Chepil) عامل المناخ لتحديد معدل فقد التربة السنوي الذي يتأثر بواسطة المحتوى الرطوبي لدقائق التربة ومعدل سرعة الريح اذن قابلية تعرية التربة تتناسب عكسياً مع مربع المكافئ للمحتوى الرطوبي في الترب القريبة من سطح الارض ولأجل معرفة مدى تأثر منطقة الدراسة لعامل الريح لبيان درجات النحت الريحي وخصائصها بالاعتماد على بعض المعطيات المناخية تم الاعتماد على معادلة (Chepil) وعلى النحو الاتي :-

$$C=386 \frac{V^3}{(PE)^2}$$

حيث ان :

C= القدرة الحثية للرياح

V3= معدل سرعة الرياح (ميل / ساعة)

٢(PE) = المطر الفعال لتورنثويتا وفق المعادلة الاتية

$$PE=1.\,[\frac{P}{T-10}]^{10/9}$$

حيث ان :

P= تساقط سنوي (انج)

T= معدل درجة الحرارة السنوي

جدول (٢) درجة التعرية وفقا لقرينة القابلية المناخية لتعرية الرياح .

القابلية المناخية لتعرية الرياح	درجة التعرية
١٧-٥	تعرية قليلة جداً
٣٦-١٨	تعرية قليلة
٧١-٣٧	تعرية متوسطة
١٥١-٧٢	تعرية عالية
اكثر من ١٥١	تعرية عالية جداً

المصدر : عدنان هزاع البياتي وكاظم موسى ، المناخ والقدرات المناخية الحتية للرياح في العراق ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ،العدد(٢٣)، مطبعة العاني بغداد ،١٩٨٩، ص ٨١.

ومن نتائج تطبيق المعادلة تبين ان درجة التعرية في منطقة الدراسة وفق محطة النجف (١٣٤٧١,٦) هي درجة عالية وهذا يكشف مدى التأثير الكبير لقدرة تأثير الرياح على سطح التربة مما يسهم في ازالة الطبقة السطحية وتفصلها عن ترسباتها وتكون اشكال في الكثبان الرملية . ان الثباتية الميكانيكية لمختلف مواد التربة هي قياس نسبي لمقاومة التحلل (disintegration) بالتخدش الذي تتعرض له التربة بالتعرية الريحية ويعبر المقاومة النسبية للتربة بواسطة دقائق التربة المحمولة بالهواء بمعامل التخدش . وهي كمية المادة المزالة من مجاميع التربة بسرعة ٢٥ميل / ساعة ولما كانت كمية الخدش يتناسب عكسياً مع مربع سرعة الريح الفعلية ويعبر عنه بالمعادلة الاتية :- **A=av(25/v)^2** حيث ان:-

AV= وزن المادة المزالة لوحدة وزن الدقائق المزيلة والتي تهب بنفس سرعة الريح v بالميل / الساعة .

ان معامل الخدش لمختلف وحدات تركيبة التربة يتناسب عكسيا مع الثباتية الميكانيكية المعينة بالنخل الجاف (Chepil, 1945). كما ان معامل الكسر لقياس قوة التماسك بين دقائق التربة Modulus of

rupture يتناسب عكسياً مع معامل الخدش وقطر دقائق التربة المتكونة منها العينة ، وبعد تطبيق المعادلة على العينات المأخوذة من تربة منطقة الدراسة والمبينة في الجدول(٢) يتضح ان معامل التخدش في جميع عينات منطقة الدراسة ولمختلف الاعماق قد تراوح بين (٠,٠٠٤ – ٧,٢٢%) وهذا يتناسب عكسياً مع الثباتية الميكانيكية للتربة والتي تتراوح نسبتها لنفس العينات بين (٢,١ – ٩٣,٨%) وهي نسبة عالية .

جدول رقم (٣) درجة التعرية وفقاً لقرينة القابلية المناخية لتعرية الرياح في منطقة الدراسة.

المحطة	معدل التساقط ملم	معدل سرعة الرياح (ميل/ساعة)	معدل الحرارة (ف) T	معدل التساقط الفعال PE	القابلية المناخية للتعرية الريحية
النجف	٢,٧٢	٩,١	٧٤,١٢	٣,٥٢	١٣٧١,٦

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على تطبيق المعادلة (Chepil) .

جدول رقم (٤) علاقة معامل التخدش والثباتية الميكانيكة بتركيب التربة لمنطقة الدراسة .

الموقع	العمق / سم	تركيب التربة %	نسجة التربة %	معامل الخدش %	الثباتية الميكانيكية %
قضاء الكوفة	٠–٤,٥	دقائق متماسكة اقل من ٤٢ملم من ترسبات حديثة منقولة	مزيجية رملية مزيجية طينية مزيجية غرينية	٧,٢٢ ٢,٣٢ ٢,٥٥	٢,١ ٥,٨ ٤,٧
قضاء المشخاب	٤,٥–٨,٥	دقائق متماسكة اقل من ٠,٤٢ ملم من تربة موضعية	مزيجية رملية مزيجية غرينية مزيجية طينية	١,٤٥ ٠,٩١ ٢,٣	١٥,٠ ٢٩,٢ ١٨,٥
شمال منطقة الدراسة	٨,٥–١٦,٥	تربة موضعية متماسكة	مزيجية رملية مزيجية غرينية مزيجية طينية	٠,٤٩ ٠,١٧ ٠,٣٥	٤١,٥ ٥٤,٧ ٥٧,٣
قرب منطقة الدراسة	اكثر من ١٦,٥	تربة موضعية	مزيجية رملية غرينية رملية جبسية رملية غرينية جبسية جبسية	٠,٠١٢ ٠,٠٠٤ ٠,٠٠٨	٧٩,٩ ٩١,٧ ٩٣,٨

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على تحليل التربة لمنطقة الدارسة.

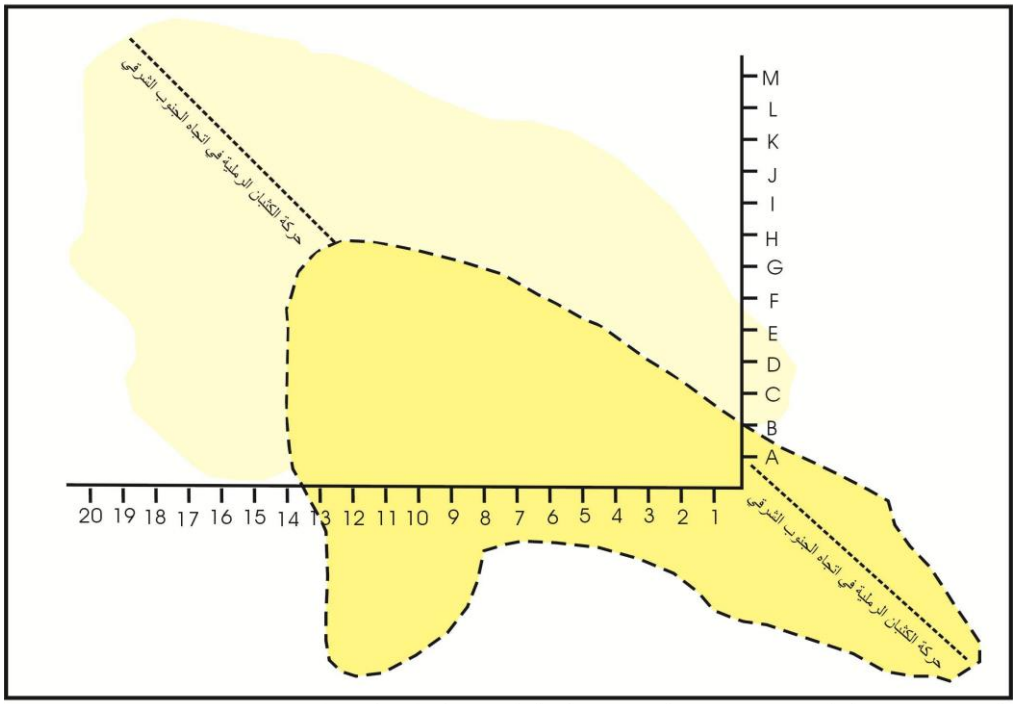
التحليل الجيومورفولوجي لعمل الرياح وتشكيل الكثبان الرملية في منطقة الدراسة:

ان الظروف الطبيعية ملائمة لحدوث عملية التعرية الريحية في منطقة الدراسة من خلال سيادة التربة الجافة المفككة واستواء سطح الارض وقلة الغطاء النباتي وقلة الهطول ، فضلاً عن ارتفاع درجات الحرارة ووصول الرياح الى السرعة الحرجة والذي ظهر ذلك واضحاً في محطة النجف المناخية بعد تطبيق معادلة شبيل عليها حيث بلغ العامل المناخي لتعرية الرياح (١٣٤٧١٦) وهي تعرية ذات درجة عالية ومؤشر واضح على زيادة نشاط واتساع الكثبان الرملية في منطقة الدراسة .

حيث تقوم الرياح بعملها الحتي المتمثل بعمليات التعرية الريحية (Deflation) والبري او الصقل (Abrasion) الذي ينتج عنهما عدة مظاهر ارضية متمثلة بالموائد الصخرية وكهوف الرياح والتلال المنفردة وغيرها.

اضافة الى عملها الترسيبي الذي يبدأ عندما تهدأ الرياح وتقل سرعتها فتصبح غير قادرة على نقل حمولتها فتبدأ بأرسابها اذا ما اعترضها عائق فتؤدي الى استنزاف حمولتها من الرمال وترسيبها فتنمو بشكل مستمر فيزداد حجمها لتصبح كثباناً رملية تختلف في احجامها واشكالها تبعاً لأتجاه الرياح وسرعتها وطبيعة السطح وهي بذلك تمثل مظهر من مظاهر التصحر وسمة من سمات المناطق الجافة لاحظ شكل (١)،(٢) . نستنتج من ذلك ان هنالك عوامل تؤثر في التوزيع الجغرافي للكثبان الرملية في منطقة الدراسة وادت الى تواجدها في مواقعها الحالية .

شكل (١) تحرك الكثبان الرملية .



المصدر:- من عمل الباحث بالاعتماد على قياسات العمل الميداني لمنطقة الدراسة ٢٠١٢ .

ديناميكية الكثبان الرملية واثرها في توسع مظاهر التصحر :

تغطي الكثبان الرملية مساحة تقدر بحوالي (٥٠٠٠) دونم من منطقة الدراسة . تظهر الخريطة (٣) توزيع مواقع الكثبان الرملية بدأ من الحدود الادارية لمحافظة النجف مع محافظة كربلاء وغرب الخط الستراتيجي لجزيرة النجف وهو من نوع الرمال الثابتة ثم يستمر خط حقول الرمال ليظهر في مناطق عيون المستراحة والعزية ومنطقة وادي الملح وعين الكرامشة وعيون الشجيح ويستمر هذا الخط حتى منطقة الرطبة ثم يدخل منطقة الشبكة لمحافظة الديوانية وهو من نوع الرمال المتحركة ، وهذا اثر تأثيرا كبيرا على اتساع نشاط الكثبان الرملية وتحركها باتجاه المناطق الغربية منها ، خاصة بعد هبوب الرياح الشمالية الغربية والغربية في فصل الصيف لتوافق اشتداد جفاف التربة وهبوب تلك الرياح اذ ان حبيبات التربة السطحية لا تبدأ بالحركة الا اذا وصلت سرعة الرياح نحو (١٠-١٥)كم / ساعة كحد ادنى ، وكلما زادت سرعة الرياح زادت كمية الرمال المنقولة ، وقد ظهر من خلال دراسة معدل حركة الكثبان الرملية في منطقة الدراسة خلال سنة ، ان اقصى مسافة تحركتها الكثبان الرملية كانت ٤٠ متر وباتجاه الجنوب الشرقي حيث الاتجاه السائد هو الشمال الغربي أي يحدث امتداد لنهاية الكثبان الجنوبية الشرقية اما الجهة المواجهة للرياح هي الجهة الشمالية الغربية فقد حدث بها انجراف وانتقلت حافة الكثبان مسافة (٢) متر كما في شكل(١). الامر الذي ادى الى تدهور الاراضي الزراعية وتراجعها في السنوات الاخيرة حيث بلغت نسبة التصحر (١٣,٢٩%) من مساحة الاراضي الصالحة للزراعة ومرجح ان تصل هذه السنة اكثر من ٢٧%اذا لم يتم التدخل لمعالجة هذه الظاهرة كما شكلت الاراضي الزراعية غير المستغلة نسبة كبيرة تصل ٨٠% من مساحة الاراضي الصالحة للزراعة مما جعلها عرضة للتدهور فضلاً عن انتشار مظاهر التصحر الاخرى . كالتملح والتغدق وتراجع مساحة المراعي الطبيعية لاحظ جدول (٥) وشكل (٢)،(٣) .

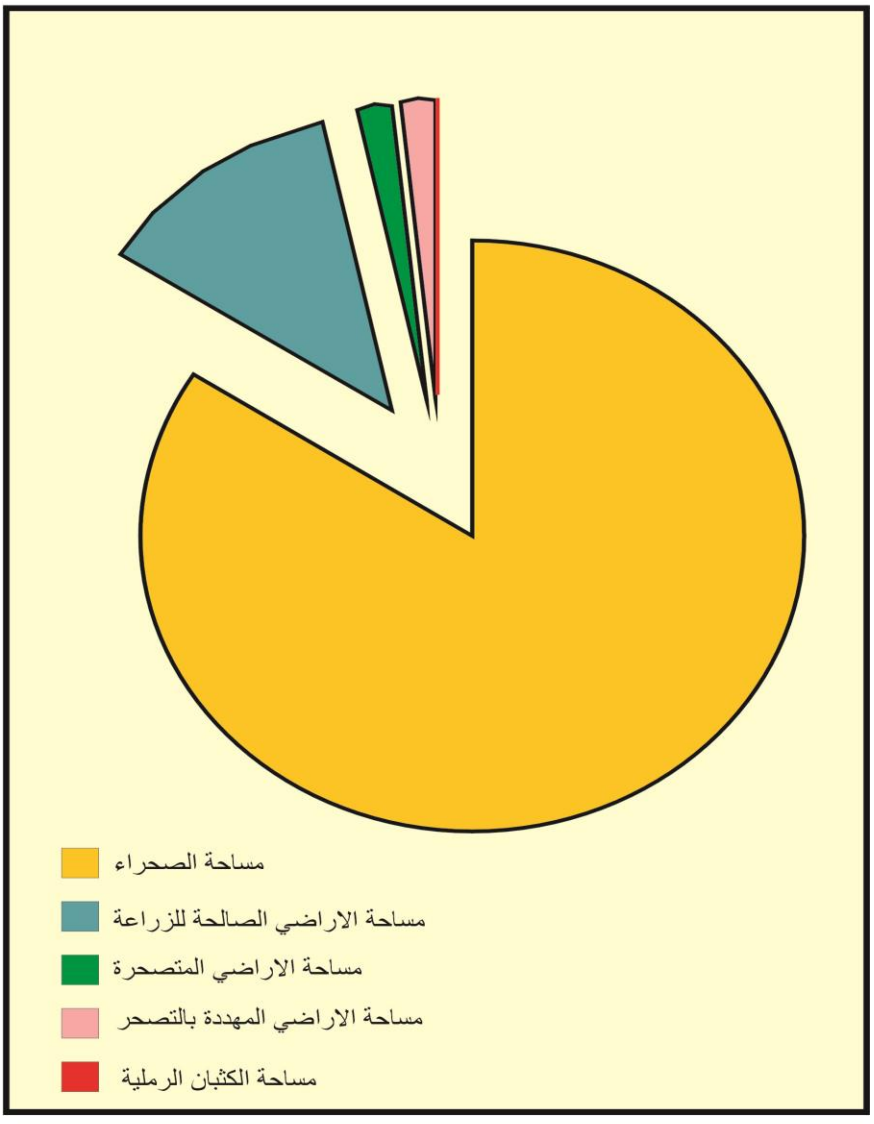
جدول رقم (٥) المساحة الكلية وتوزيع المساحات المختلفة في منطقة الدراسة .

ت	التفاصيل	المساحة / دونم
١	مساحة النجف الكلية	١١٥٢٩٦٠٠
٢	المساحة الصالحة للزراعة	١٥٠٤٠٠٠
٣	مساحة الأراضي المروية بالمياه السطحية	٣٠٠٠٠٠
٤	مساحة الأراضي المروية عن طريق الآبار	٤٠٠٠٠٠
٥	المساحة الغير مزروعة	١٢٠٤٠٠
٦	مساحة المنطقة الصحراوية	١٠١٦٠٠٠٠
٧	الزحف العمراني	٧٠٠٠
٨	التملح والتغدق	٨٠٠٠٠
٩	مساحة الكثبان الرملية	٥٠٠٠
١٠	المراعي الطبيعية	٢٠٠٠
١	غابات وأحزمة خضراء	٨٨٠

١		
١٢	بساتين	٣٤٠٠٠
١٣	مساحة الأراضي المتصحرة	٢٠٠٠٠٠
١٤	مساحة الأراضي المهددة بالتصحر	٢٠٠٠٠٠٠
١٥	نسبة التصحر بالنسبة لمساحة المحافظة	%٢
١٦	نسبة التصحر بالنسبة الى مساحة الأرض الصالحة للزراعة	%١٣,٢٩
١٧	نسبة الأراضي المستغلة الصالحة للزراعة	%٢٠

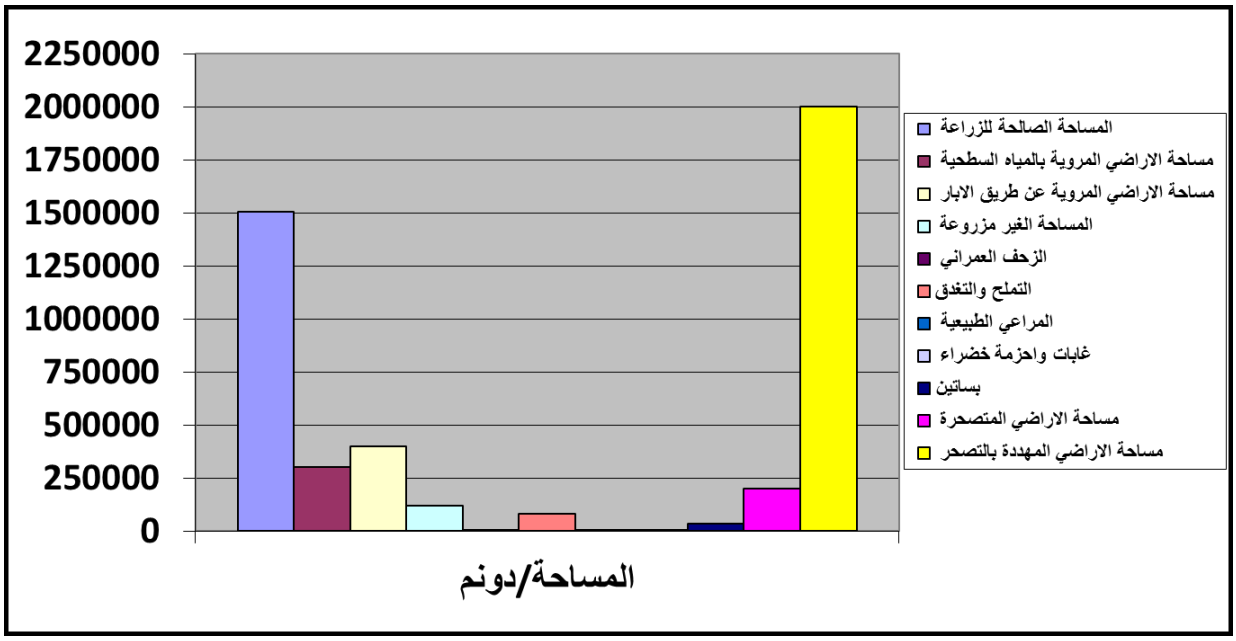
المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات وزارة البيئة ، دائرة حماية وتحسين البيئة في الفرات الأوسط – مديرية بيئة محافظة النجف .

شكل (٣) نسبة المساحات المختلفة من المساحة الكلية لمحافظة النجف عام ٢٠١٢ مقدرة بالدونم .



المصدر :- من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٥) .

شكل (٢) واقع المساحات المختلفة من المساحة الكلية لمحتفظة النجف عام ٢٠١٢ مقدرة بالدونم .



المصدر:- من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (٥) .

التحليل الميكانيكي الحجمي والكيميائي لكثبان منطقة الدراسة :

يقصد به عملية فصل وتصفية رواسب الكثبان الرملية الى مكوناتها الرسوبية مثل(الرمل والغرين والطين) ثم تصنيف هذه المكونات الى احجامها ٠ الناعمة والمتوسطة والخشنة) بعد اجراء عمليات التحليل المختبري للعينات المأخوذة من منطقة الدراسة والموضحة في الجدول رقم (٦) حيث اظهرت نتائج التحليل ارتفاع نسبة دقائق الرمال الناعمة الى ٤٠,٨٠% يليها ارتفاع نسبة دقائق الرمل الخشن الى (٣١,٢٢%) ثم تأتي بعد ذلك بقية انواع مفصولات التربة من الغرين والطين.

اما الخصائص الكيميائية لتربة الكثبان الرملية في منطقة الدراسة والموضحة في الجدول(٧) فيلحظ ارتفاع قيم املاح الصوديوم الى (٢٠٠%) ثم املاح الكالسيوم (٤٨,٩٤%) والجبسوم (٧,٩%) كما شكل الكوارتز اعلى نسبة تصل الى (٧٧%) والفلدسيار (١١%) من النسب المئوية للمعادن وبلغت نسبة الحديد(١٥%) اما اعلى قيمة للاس الهيدروجيني لجميع العينات بلغت (٧,٨) في حين بلغت اعلى نسبة للمادة العضوية في جميع العينات (٠,٨٠) كما وقد اتخذت دقائق هذه العينات خصائص مورفولوجية متنوعة فبعضها ارتفعت نسبة الاستدارة الى (٦٠%) وهذه النسبة جعلتها حبيبات قرصية الشكل .

جدول رقم (٦) مفصولات نسجة تربة الكثبان الرملية في منطقة الدراسة .

الموقع	نسبة الرمل%			نسبة الغرين			نسبة الطين	وصف النسجة
	رمل خشن ٢-٠,٦ملم	رمل متوسط الخشونة ٠,٦-٠,٢ ملم	رمل ناعم ٠,٢-٠,٠٦ملم	غرين خشن ٠,٠٦-٠,٠٢ملم	غرين متوسط الخشونة ٠,٠٢-٠,٠٠٢ملم	غرين ناعم ٠,٠٠٢-٠,٠٠٦ ملم	٠,٠٠٦-٠,٠٠٢ ملم	
جزيرة النجف	٣٠,٢١	٣٥,٥٧	٣٢,١٣	٢,٢٧	١,٠٢	١,٠١	٠,٠٤	رملية
المجموع		٩٧,٩٢			٤,٣		٠,٠٤	
عين المشراحة	١,٠٩	٣,١٢	٣٦,٠٢	٧,٢٦	١٩,٩١	٦,١١	١٨,٤٤	رملية
المجموع		٤٠,٢٣			٣٣,٣٨		١٨,٤٤	
العزية	٢٩,٤١	٢٠,١٧	٤٠,٨٠	٨,٩٨	١٦,٢٠	١١,٣٢	٢,١	مزيجية غرينية رملية
المجموع		٩٠,٣٨			٣١,٥		٢,١	
عين الكرماشة	٣١,٢٢	٣٤,٥٦	٣١,١٤	٢,٢٦	١,١٢	١,١١	٠,٠٦	رملية
المجموع		٩٦,٩٢			٤,٤٩		٠,٠٦	
الشبكة	٢٨,٣٢	٢١,١٥	٣٣,١٧	٨,٩٥	٥,١٦	٤,١٢	٢,٠٣	مزيجية رملية غرينية
المجموع		٨٢,٦٤			١٨,٣٣		٢,٠٣	

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الميكانيكي لمنطقة الدراسة .

جدول (٧) الخصائص الكيميائية والفيزيائية للكثبان الرملية في محافظة النجف .

الموقع	كالسيوم %	صود يوم%	جبسو م%	كوار تز %	فلدس بار %	حديد %	الاس الهيدرو جيني	المادة العضوية %	الاستدارة	التكور	التفرطح
جزيرة النجف	٤٨,٩٤	١٩٠	٢٧ %	٧٥	١٠	١٠	٧,٤٩	٠,٨٠	٠,٢٥	شبه كروية الى كروية	٠,٥متماثلة

عيون المستراحة	٢٢,٣١	٩٥	٢,١	٧٧	١٠	١٢	٧,٣٤	٠,٤٠	٠,٦٠	قرصية الى متطاولة	٣-١,٥٠ متطاولة
الغربية	٢٧,١٤	٢٠٠	٣,١	٧٠	١١	١٤	٧,٥٠	٠,٤٤	٠,٢٥-٠	شبه كروية الى كروية	٠,٥ متماثلة
عين الكرماشة	٣٥,٢٧	٨٥	٧,٩	٧٢	١١	١٠	٧,٤٤	٠,٣٥	-٠,٢٥ ٠,٦٠	شبه كروية الى كروية	٠,٥ متماثلة
الشبكة	٢٥,١٣	١٨٥	٥,١	٧٢	١٠	١٥	٧,١٨	٠,٧٠	-٠,٢٥ ٠,٦٠	شبه كروية الى كروية	٠,٥ متماثلة

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على نتائج التحليل الكيميائي والفيزيائي لمنطقة الدراسة .

الاستنتاجات:

١- أظهرت الدراسة التوزيعات المساحية والنسبة لمختلف انواع المساحات بالنسبة الى المساحة الكلية للمحافظة .حين بلغت مساحة الاراضي الصحراوية (١٠١٦٠٠٠٠) دونم من المساحة الكلية لمحافظة النجف في حين بلغت مساحة الاراضي المتصحرة (٢٠٠٠٠٠) دونم ومساحة الاراضي المهددة بالتصحر (٢٠٠٠٠٠) دونم مساحة الكثبان الرملية فقد بلغت (٥٠٠٠) دونم في حين توزعت بقية الانواع على مساحات الاراضي المتملحة والمتغدقة وأراضي الاستعمالات الزراعية والمراعي .وكما مثبت في الجدول ( ) .

٢- تبين الدراسة تعرض اراضي محافظة النجف الى درجة عالية من التعرية الريحية وفق تطبيق معادلة (Chepil) حيث بلغت (١٣٤٧١,٦)

٣- من خلال تحليل نماذج تربة الكثبان الرملية ارتفاع نسبة الرمال وانخفاض نسبة الغرين والطين وان النسجة السائدة هي النسجة الرملية وان مصدر هذه النسجة هي صخور رملية تعرضت لعملية التجوية .

٤- اظهرت الدراسة ان قيم الاستدارة والتكور والتفرطح متماثلة وان ارتفاع نسبة استدارة الحبيبات ونكورها وتماثلها دل على طول المسافة التي قطعتها اثناء انتقالها وبعد مصدر تجهيزها.

٥- ازدياد نشاط حركة الكثبان الرملية في السنوات الاخيرة مع الرياح الهابة من الشمال الغربي باتجاه الجنوب الشرقي بمعدل ٤٠ متر سنوياً نتيجة الجفاف وعدم ثباتية التربة .

٦- وضوح مظاهر التصحر في محافظة النجف كظاهرة الكثبان الرملية والتشقق والتملح وعدم اتخاذ اجراءات فعالة للحد من زحفها وايقاف توسعها .

التوصيات :

١- العمل الجدي على تطوير منظومة الارصاد الجوية من كافة الاتجاهات الفنية والتقنية او الموارد البشرية لغرض تزويد المختصين بالمعلومات المطلوبة والعمل على اعداد النماذج الرياحية (

الموديلات) للحصول على تنبؤات مناخية تساعد على وضع تصور مستقبلي كامل عن التقلبات والتغيرات الجوية.

٢- تشجيع الدراسات العلمية الخاصة بمتابعة مظاهر التصحر وحركة الكثبان الرملية .

٣- اعتماد مفهوم شمولي للتخطيط وادارة المياه محليا ودوليا لغرض الحصول على الحصة المائية الكافية وتحديد الاستثمار الامثل لها في عمل الاحزمة الخضراء لمحافظة النجف .

٤- اقامة مشاريع تنموية زراعية على غرار مشاريع الاحزمة المنجزة او قيد الانجاز كمشروع تشجير طريق يا حسين بمساحة تبلغ (٨٠٠)دونم ومشروع المحمية الطبيعية للحيوانات والنباتات البرية ومشروع غابة الزهراء وغيرها.

٥- تغيير اساليب ادارة الاراضي الزراعية والمراعي والثروة الحيوانية بحيث تأخذ بنظر الاعتبار التغيرات المناخية .

٦- استخدام التكنولوجيا الحديثة في كافة حلقات هذه الادارة من حيث ادارة المياه والمكافحات البيئية الزراعية وادارة التقنيات المناخية للتخفيف من مخاطرها ووضع ستراتيجية وطنية متكاملة .

الهوامش:

١- علي مجيد ابو علي الزيادي ، التحليل المكاني للبنى التحتية لمدينة النجف الاشرف، رسالة ماجستير، غير منشورة ، قسم الجغرافية كلية التربية ، الجامعة المستنصرية ، ٢٠١٣، ص١٢١.

2- AL-Nagash, A. B.,2002 , A new look on the physiograohy of Iraq , Under Publication , 39 p.

3- Buday,T., and Jassim , S.,1987 , The regional Geology of Iraq Vol.2 P-22.

٤- عبد الله السياب واخرون ،جيولوجيا العراق ، جامعة الموصل ، ١٩٨٣،ص٣٢.

5- Hassan, a.m , and AL-Jawadi , B,1976 , Report ON the Geology of samara – Baiji area .Rep., 719. Baghdad .P.33.

6- Chepil , w.s.1944. Dynamics of wind erosion 1. N atrue of Movement of soil by wind Science . p220.

7- Chepil , w.s. and Woodruff, w.p. 1963، The Physics of wind Erosion and its Control Advronomy 15.213.

٨- ار.لال ، طرق بحث تعرية التربة ، ترجمة نبيل ابراهيم الطيف ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، مطبعة الحكمة ، ١٩٩١. ص ٢٢٤.

٩- الهيئة العامة للنواء الجوية والرصد الزلزالي / قسم المناخ بيانات غير منشورة (١٩٨٠-٢٠١٢.