التحليل الجغرافي لظاهرة التصحر في محافظة المثنى

الدكتور: سرحان نعيم الخفاجي
جامعة المثنى – كلية التربية
قسم الجغرافية

الملخص :
تتناول هذه الدراسة التحليل المكاني لظاهرة التصحر في محافظة المثنى ،من حيث أهم العوامل الطبيعية المسببة لها،والتي أستفحلت وتزايدت المساحات التي تعاني منها خصوصا في السنوات الاخيرة ، وتم الاعتماد في هذه الدراسة على تحليل الصور الفضائية المأخوذة من سلسلة الأقمار الصناعية الأمريكية لاندسات ،فضلا عن برنامج Google earth في تحديد المناطق المتصحرة في المنطقة والعوامل المسببة لهذه الظاهرة . وقد توصلت الدراسة من خلال تحليل هذه الصور فضلا عن الدراسة الميدانية للباحث للعديد من جهات المنطقة الى ان أجزاء كبيرة من المحافظة تعاني من مشكلة التصحر الامر الذي ادى الى تلف مئات الدونمات الصالحة للزراعة والمزروعة فعلا بسبب الزحف المستمر لهذه الظاهرة وما يقابلها من ضعف كبير من قبل الجهات الحكومية للحد منها .
ونجد أن هناك عوامل رئيسة مسببة لظاهرة التصحر في المنطقة هي ماياتي:
-قلة الامطار أو ندرتها وارتفاع درجة الحرارة تساعد على سرعة التبخر وتراكم الأملاح (فترات الجفاف) .
-الامطار المتقطعة ذات الزخات القوية تجرف التربة وتقتلع المحاصيل مما يهدد خصوبة التربة .
-زحف الكثبان الرملية الذي أصبح يهدد مناطق واسعة من المحافظة بفعل الرياح .
-ارتفاع منسوب المياه الجوفية .
-الاعتمادعلي مياه الآبار في الري، وهذه المياه الجوفية تزداد درجة ملوحتها بمرور الوقت مما يرفع درجة ملوحة التربة وتصحرها .
-الرياح المؤدية إلى سرعة جفاف النباتات وذبولها الدائم خاصة إذا استمرت لفترة طويلة. هذا بالإضافة إلى أنها تقتلع النباتات وخاصة ذات الجذور الضحلة مما يؤدى إليى إزالة الغطاء النباتى .خصوصا في الجهات الغربية من المحافظة

هدف الدراسة :
إن الهدف من هذة الدراسة يكمن في إبراز أهم العوامل الطبيعية المسببة لظاهرة التصحر في المنطقة وتحديد المناطق المتصحرة باستخدام تقنيات التحسس النائي، واعتماداً على المرئيات الفضائية المأخوذة من سلسلة الأقمار الصناعية الامريكية لاندسات .

المقدمة :
هناك تعريفات كثيرة للتصحر تحدد ماهية التصحر ، من بينها أن التصحر: هو إحداث تغير في الخصائص البيئية ، مما يؤدي إلى خلق ظروف أكثر صحراوية او أكثر جفافاً. والتصحر بهذا المعنى يشير إلى جفاف سطح الأرض نتيجة لعوامل بشرية وطبيعية ، من بينها إزالة الغابات والإفراط في الرعي والعواصف الجافة . ويعرف علماء البيئة التصحر بأنه (تدهور وافتقار للنظام البيئي). وهو بهذا يعتبر عملية ديناميكية ذاتية الانتشار تزداد خطورته أو تقل ،تتسع مناطقه أو تنكمش تبعا لدرجة الإجهاد أو الخلل الذي يصيب التوازن البيئي.
وهناك أشكال متعددة للتصحر ، يمكن أن نذكر المؤشرات التالية على تصحر المكان (حسن عبد القادر :ص٢٧):-
١- تعرية التربة بسب تناقص المادة العضوية وتأتي خطورة تعرية الطبقة العلوية من أنها تمثل منطقة التغذية الرئيسة للنبات وذات قدرات عالية على تشرب المياه والاحتفاظ بها ، ولهذا كثيرا ما يؤدي جرف الطبقة العلوية إلى ما يمكن أن نسميه (الجاف الفسيولوجي)مما يؤدي الى فقدان التربة لأهميتها الزراعية وإشاعة التصحر .
٢- تناقص إنتاجية المحاصيل ،وتكرار فشل العمليات الزراعية .
٣- تلف المحاصيل من جراء الرمال المتطايرة وخلع النباتات الصغيرة أو كشف جذورها .
٤- تزايد جريان المياه بفعل الامطار، وما يرتبط بها من جرف للترب .
٥- تناقص المياه السطحية التي يمكن الحصول عليها ، وتخفيض مستوى المياه الباطنية.
٦- الحد من القدرة على إعادة النمو الطبيعي للنبات وتدهوره أو إحلال نباتات غير مستساغة من قبل الحيوانات
٧- تحرك التربة والكثبان الرملية .

أنواع التصحر:
يتعدد التصحر وتتنوع درجة خطورته ، إذ من الطبيعي أن تختلف حالة التصحر وتتعدد درجة خطورته من منطقة إلى أخرى تبعا لاختلاف نوعية العلاقة بين البيئة الطبيعية من ناحية وأسلوب استخدام الإنسان لمواردها من ناحية ثانية ، وتتبلور عملية التصحر في جملة ظواهر أو مؤشرات تتخذ معياراً لتحديد حالة التصحر ودرجة خطورته ،، وقد حدد مؤتمر الأمم المتحدة الذي عقد عام ١٩٧٧في نيروبي أربعة أنواع لحالات التصحر (حسن عبد القادر :ص٣٠) هي :-

١- تصحر خفيف :
ويؤشر له بحدوث تلف أو تدمير طفيف جدا في الغطاء النباتي والتربة بما لا يؤثر بشكل واضح على القدرة الحيوية للبيئة .
٢- تصحر معتدل :
ويؤشر له بحدوث تلف أو تدمير بدرجة متوسطة للغطاء النباتي وتكوين كثبان رملية صغيرة او أخاديد صغيرة وتكوين بعض النتوءات ، هذا بالإضافة إلى تملح واضح للتربة بما يقلل من عائد الإنتاج بنسب تتراوح مابين (١٠ - ٥٠ %).
٣- تصحر شديد :
ويؤشر له بانتشار الحشائش والشجيرات غير المستحبة على حساب الأنواع المرغوبة والمستحبة ، كذلك بزيادة نشاط التعرية . يؤدي إلى تجريد الأرض من غطائها النباتي ، وتكوين الأخاديد الكبيرة، هذا بالإضافة إلى تملح التربة بما يقلل عائد الإنتاج بنسبة تزيد عن ٥٠%.
٤- تصحر شديد جدا :
يؤشر له بتكوين كثبان رملية كبيرة وتكوين العديد من الأخاديد أو الأودية العميقة والكبيرة . هذا بالإضافة إلى وجود درجة عالية من التملح تفقد التربة قدرتها الإنتاجية ، وتعد هذه الحالة من اخطر حالات التصحر، ويصبح استصلاحها واستعادة قدرتها الحيوية مرة ثانية عملية صعبة ، وكثيراً ما تكون غير اقتصادية بالمرة ، وهذا ما يؤكد أهمية مكافحة التصحر قبل أن يستفحل .
هذا وقد حددت خريطة الأمم المتحدة درجة خطورة التصحر في ثلاث فئات هي على التوالي :-
١-عالية جدا : وتكون درجة خطورة التصحر عالية جداً إذا كانت المنطقة هدفاً للتصحر السريع مع ثبات الظروف الطبيعية القائمة ودون تغير يذكر.
٢- عالية: ويكون خطيرا إذا حدث إخلال كبير بالتوازن البيئي خلال فترة ، بحيث تصبح البيئة متدهورة وذات أوضاع سيئة .
٣- معتدلة : يكون التدهور فيها متسماً بالبطء النسبي للنظام البيئي، (نجاح قدوره : ص٤).
العوامل الطبيعية المسببة لظاهرة التصحر في محافظة المثنى
أ - المناخ: يشمل ما يأتي:
١-الإشعاع الشمسي ودرجات الحرارة
٢- الإمطار وتذبذبها
٣- ارتفاع كمية التبخر
٤- الجفاف
٥- الرياح
ب- التربة

تعد العوامل الطبيعية إحدى الأسباب الرئيسة المسببة لظاهرة التصحر وتوسعها ،ومن أهم هذه العوامل هي الظروف المناخية وما يرافقها من ظواهر قد تخلف الجفاف وارتفاع درجات الحرارة . وقبل الخوض في أسباب التصحر لابد من توضيح دور الظروف المناخية المساهمة بهذه الظاهرة وانتشارها ، فضلاً عن ذلك لابد أن نميز التصحر الذي تم توضيحه من جهة والجفاف من جهة أخرى . إذ يعرف (الجفاف) بأنه محصلة العلاقة بين المطر والحرارة والتبخر، و لا يمكن تعريف الجفاف على أساس عنصر واحد من تلك العناصر ، والجفاف ظاهرة متكررة الوقوع قد تكون مرحلية ، ترتبط ارتباطا كبيرا بالأحوال الجوية وبخاصة تناقص كميات الامطار دون مستوى معين ، ولفترة معينة في منطقة ما ، لذا يمكن القول إن الجفاف حالة مناخية سببها الرئيسي التذبذب في الطقس والمناخ وهذا الأمر ينعكس تأثيره على الأراضي الزراعية بشكل عام ، ويؤدي إلى تدهور الزراعة ثم نقص الإنتاج.

إن ما يعرف عن الظروف المناخية هو تباينها من منطقة لأخرى إذ تتوفر في كل منطقة خصائص تميزها عن الأخرى وتتمثل هذه المميزات بالظروف البيئية المتوفرة في تلك المنطقة.
إن السيطرة على العوامل الطبيعية لازالت محددة وتتطلب السيطرة عليها وسائل ثابتة من شأنها الحد من اثر الظواهر الطبيعية ، وتتوقف سيطرة الإنسان على هذه الظروف على درجة تعلمه وقابليته لإخضاع تلك الظواهر لإرادته.
أولا-المناخ .

تمثل عناصر المناخ (الإشعاع الشمسي ، درجة الحرارة ، الرياح ، الرطوبة ، الإمطار) عوامل فعالة في إبراز ظاهرة التصحر، فضلاً عن العلاقة بين التبخر ودرجة استغلال الأرض وتلك الظاهرة ، ولتوضيح دور المناخ في عمليات التصحر ، لابد من تناول عناصر المناخ للتعرف على كل عنصر من عناصره المؤثرة .
١- الإشعاع الشمسي ودرجات الحرارة.

إن مناخ منطقة الدراسة لا يختلف عن مناخ العراق بصورة عامة إذ يتصف بارتفاع درجات الحرارة وخاصة في الفصل الحار بسبب صفاء السماء وخلوها من السحب ، وقلة الغطاء النباتي ، مما يساعد الإشعاع الشمسي على الوصول إلى السطح بصورة كاملة فضلا عن ذلك أن الأشعة الشمسية الواصلة تكون عمودية أو شبه عمودية خلال فصل الصيف ، إضافة إلى أن ساعات النهار تصل إلى (١٤) ساعة وخاصة في شهر تموز.

إضافة إلى أن معدل السطوع الشمسي يزداد في أشهر الصيف (حزيران ، تموز ، أب) فيما يصل ادنى إشعاع شمسي إلى (٦) ساعات في أشهر كانون الأول و الثاني ، ويمكن ملاحظة ذلك في الجدول رقم (١) والشكل رقم (١).

إن طول مدة الإشعاع الشمسي تعني زيادة مدة وصول الأشعة الشمسية إلى سطح الأرض وبذلك يزداد مقدار اكتساب سطح الأرض للحرارة ثم تشتتها إلى الغلاف الجوي المحيط بها ، وبذلك ترتفع درجات الحرارة ويزداد مقدار التبخر على الرغم من قلته في المنطقة بسبب سيادة فصل الجفاف ،وهذا ما يؤثر بشكل فعال في زيادة جفاف التربة ،مع قلة أو انعدام الغطاء النباتي الذي يساهم بشكل فعال في زيادة التعرية الريحية نظراً لتفكك جزيئات التربة الجافة وزيادة قابليتها على الانجراف الهوائي والمائي في فصل الشتاء ومع احتمال سقوط الإمطار الفجائية إضافة إلى إن عمليات استغلال الأرض وحراثتها في نهاية فصل

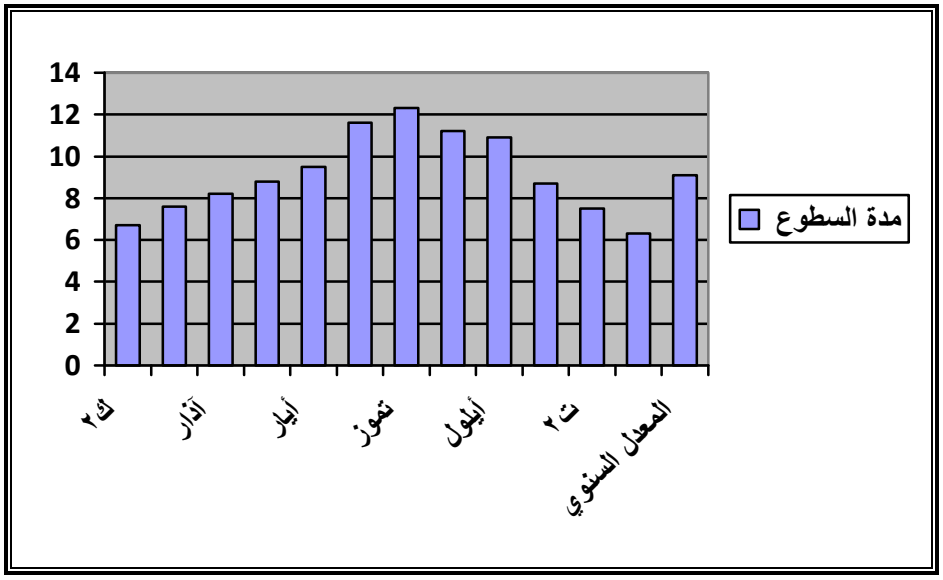
الصيف لاغراض العمليات الزراعية في الموسم اللاحق (فصل البارد) يساعد على زيادة جفاف التربة ويسهل تذريتها مع إي زيادة لسرعة الرياح في منطقة الدراسة وخاصة الأجزاء الناعمة منها،مخلفة الأجزاء الخشنة منها ، فضلاً عن عمليات الرعي الجائر التي تقضي على النباتات المساعدة على تماسك أجزاء التربة ، لذا يمكن القول إن طول ساعات الإشعاع الشمسي للمنطقة تساعد بشكل فعال على زيادة حالات التبخر وتقليص المساحات المزروعة ،لما يسببه من ارتفاع في درجات الحرارة وزيادة فاعلية التبخر فضلاً عن زيادة كمية الملوحة ،إذ تتطلب زيادة التبخر تعويض النبات بالمقابل لما يفقده من المياه بفعل الحرارة.

جدول رقم (١)

معدلات مدة السطوع الشمسي (ساعة / يوم) في محطة السماوة للمدة (١٩٧١-٢٠٠٩).

الشهر	ك٢	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	المعدل السنوي
مدة السطوع	٦.٧	٧.٦	٨.٢	٨.٨	٩.٥	١١.٦	١٢.٣	١١.٢	١٠.٩	٨.٧	٧.٥	٦.٣	٩.١٠

المصدر : وزارة النقل والمواصلات ،الهيأة العامة للأنواء الجوية ،قسم المناخ ، السجلات المناخية ،بيانات غير منشورة ٢٠٠٩.



شكل رقم (١)يوضح معدلات مدة السطوع الشمسي (ساعة / يوم) في محطة السماوة للمدة (١٩٧١-٢٠٠٩).

تعد درجة الحرارة من العوامل المؤثرة بشكل فعال على البيئة وهي المقوم الأساسي في الزراعة ، ونمو النباتات أو انعدامها ، وهناك حد ادني يجب أن لا تقل عنه درجة حرارة التربة لكي ينمو النبات ويستمر وهو (٥مْ) إذ إن الحدود التي يمكن إن تنمو فيها النباتات تتفاوت فيهاأن درجة الحرارة حسب نوع النبات و رطوبة التربة ونوعيتها (William Adimes :p56) . ومن هنا تأتي أهمية دراسة درجات الحرارة لما لها من علاقة في تكوين الغطاء النباتي ومقدار التبخر وعلاقته بالجفاف ومدى مساهمتها في تفاعل عمليات التصحر .

إن خصائص درجات الحرارة لمنطقة الدراسة تبدأ بالارتفاع خلال أشهر الصيف لاسيما أشهر حزيران ، وتموز وآب ، إذ بلغت معدلات هذه الأشهر في محطة السماوة (٣٣.٦ ،٣٦.٢ ،٣٤.٩) مْعلى التوالي ، وتنخفض درجات الحرارة في الشتاء في أشهر كانون الأول والثاني وشباط ، إذ بلغت (١٢.٩ ، ١١.٥ ،١٣.٥)مْوعلى التوالي أيضاً، ويمكن ملاحظة ذلك من خلال الجدول رقم (٢) الذي يوضح ذلك.

إن درجات الحرارة العظمى تبدأ بالارتفاع اعتبارا من أشهر أيار وحزيران وتموز (٣٨.٢، ٤٢.٧ ، ٤٥) مْعلى التوالي ولعموم منطقة الدراسة وهذا الارتفاع له

جدول رقم (٢): معدلات درجات الحرارة (مْ) لمحطة السماوة للمدة(١٩٧٣ -٢٠١٠م)

الشهر	معدل درجات الحرارة العظمى	معدل درجات الحرارة لصغرى	المدى	المعدل
كانون الثاني	٨ ١	٥	٣ ١	٥ . ١ ١
شباط	٧ . ٠ ٢	٧	٧ . ٣ ١	٥ . ٣ ١
آذار	٣ . ٦ ٢	٣ . ٠ ١	٦ ١	٣ . ٨ ١
نيسان	٢ . ٣ ٣	٤ . ٦ ١	٨ . ٦ ١	٨ . ٤ ٢
أيار	٢ . ٨ ٣	٦ . ١ ٢	٦ . ٦ ١	٩ . ٩ ٢
حزيران	٧ . ٢ ٤	٥ . ٤ ٢	٢ . ٨ ١	٦ . ٣ ٣
تموز	٥ ٤	٤ . ٧ ٢	٦ . ٧ ١	٢ . ٦ ٣
أب	٢ . ٤ ٤	٧ . ٥ ٢	٥ . ٨ ١	٩ . ٤ ٣
أيلول	٦ . ١ ٤	٥ . ٢ ٢	١ . ٩ ١	٢ ٣
تشرين الأول	٦ . ٤ ٣	١ . ٧ ١	٥ . ٧ ١	٨ . ٥ ٢
تشرين الثاني	١ . ٥ ٢	١ . ١ ١	٤ ١	١ . ٨ ١
كانون الأول	٣ . ٩ ١	٥ . ٦	٨ . ٢ ١	٩ . ٢ ١
المعدل السنوي	٤ . ٢ ٣	٢ . ٦ ١	٢ . ٦ ١	٣ . ٤ ٢

المصدر :وزارة النقل والمواصلات ،الهيأة العامة للأنواء الجوية ،قسم المناخ ، السجلات المناخية ،بيانات غير منشورة ٢٠١٠.

إن درجات الحرارة العظمى قد زادت في السنوات الأخيرة أكثر من غيرها ويعزى ذلك إلى ظاهرة الاحتباس الحراري السائد على الصعيد العالمي وما رافق ذلك من عواصف غبارية خصوصا في السنوات الأخيرة .

إن التباين في درجات الحرارة أدى إلى حصول مدى حراري كبير مابين أشهر الصيف والشتاء بلغ (١٣,٧م) في محطة السماوة ، وبين الليل والنهار وقد سجل اكبر مدى في شهر أيلول حين بلغ (١٩.١مْ) ، إذ إن قلة الرطوبة وسيادة الجفاف أدى إلى سيادة ظاهرة التصحر وكما يتضح من المرئية الفضائية رقم (١) لبعض أجزاء المنطقة . وكما يلاحظ أيضا من الجدول رقم (١)

إن معدل درجات الحرارة العظمى يزيد على (٤٠)مْ لأربعة أشهر متواصلة وهي (حزيران ، تموز ،أب ، أيلول) إذ تبلغ(٤٢.٧، ٤٥ ،٤٤.٢، ٤١.٦ مْ) ويرجع السبب في ذلك إلى طول ساعات النهار التي تزيد على ١٣ ساعة وزاوية سقوط الأشعة الشمسية وقلة الغطاء النباتي ، وهي عوامل أدت إلى زيادة درجات الحرارة العظمى وما نتج عنه من شدة في التبخر وزيادة في مظاهر التصحر ، وقلة الغطاء النباتي في اغلب أجزاء المنطقة أدى إلى تعرضها للتعرية الريحية مع زيادة في فقدان الرطوبة وظهور الأملاح بفعل الخاصية الشعرية على سطح الأرض الآمر الذي أدى إلى نمو نباتات تتكيف مع تلك الظروف مثل القصب والطرفة والطرطيع صورة رقم (١) وغيرها من الأدغال وما لهذه الظروف من تأثير في خفض إنتاجية الأراضي الزراعية أو انعدمها وهو ما يلاحظ في المنطقة .

٢- الأمطار وتذبذبها :

يبدأ سقوط الأمطار في منطقة الدراسة في نهاية شهر أيلول في بعض السنوات ولكن الإمطار بشكل عام يبدأ سقوطها من شهر تشرين الأول ولغاية شهر أيار في حين تسقط بعض الامطار في شهر حزيران ولكن بكميات قليلة جدا . إن هذه المدة تتحدد من بداية ونهاية نشاط المنخفضات الجوية القادمة للعراق وخاصة المناطق الشمالية منه ، وهي المسار المفضل لهذه المنخفضات .

تعد منطقة الدراسة من المناطق التي تعاني من قلة سقوط الامطار وتذبذبها من سنة إلى أخرى ومن شهر لأخر إذ يبدأ سقوط الإمطار في شهر تشرين الأول وينتهي

في حزيران ، حيث تمثل هذه المدة السنة المائية ، ويبلغ معدل المجموع السنوي (٩٩.١ ملم) لمحطة السماوة ، إذ إن هذه الكميات الساقطة لا تتوزع توزيعاً منتظماً طوال هذه المدة ، حيث تبلغ أعلى معدلاتها في شهر كانون الثاني(٢٣.٥٠ملم)بينما تنخفض معدلاتها في شهر تشرين الأول إذ تبلغ (٤.١٠ ملم) . ومن خلال الجدول رقم(٣) والشكل رقم (٢) نلاحظ أن الامطار ينعدم سقوطها في أشهر حزيران ، تموز ، أب ، أيلول . إذ تعد هذه الأشهر جافة، و يصاحب هذا الجفاف كميات تبخر عالية مما يعمل على جفاف الطبقة السطحية من التربة وبالتالي تشققها وتفتتها وبالتالي تعرضها لعمليات التعرية المائية خلال فصل الشتاء ، فضلا عن ذلك يلاحظ (عجز مائي) * كبير بين معدلات الامطار ومعدلات التبخر السنوية وهو ما يتضح من خلال المقارنة بين معدلات التساقط والتبخر لمحطة السماوة المناخية ، إذ كان مجموع الإمطار السنوي (٩٩.١ملم) ومجموع التبخر (٣٣١١.٩ ملم) ومن خلال ذلك يتضح مقدار العجز المائي الناتج من ارتفاع معدلات التبخر مقارنة مع معدلات التساقط السنوية ، إذ يبلغ مقدار هذا العجز في المنطقة حوالي (-٣٢١٢.٦ ملم) ، وهذا يؤشرتدني القيمة الفعلية للامطار.

جدول رقم (٣)

معدلات الأمطار والتبخر ، والعجز المائي للفترة من (١٩٧٣- ٢٠٠٩).

الشهر	الإمطار(ملم)	التبخر (ملم)	العجز
كانون الثاني	٢٣.٥٠	٧٩.٢	-٥٥.٧
شباط	١١.٦٠	١١٨.٦	- ١٠٧
آذار	١١.٥٠	١٨٩.٢	-١٧٧.٧
نيسان	١١	٢٧٦.٤	-٢٦٥.٤
أيار	١١	٣٨١.٩	-٣٧٠.٩
حزيران	٠.١٠	٤٦٢	-٤٦١.٩
تموز	—	٤٩٥.٧	-٤٩٥.٧
أب	—	٤٧٢.٣	-٤٧٢.٣
أيلول	٠.٢٠	٣٥٩.٨	-٣٥٩.٦
تشرين الأول	٤.١٠	٢٥٠.٩	- ٢٤٦.٨
تشرين الثاني	١٢.٣٠	١٤٠	-١٢٧.٧
كانون الأول	١٤	٨٥.٩	-٧١.٩
المجموع	٩٩.١	٣٣١١.٩	-٣٢١٢.٦

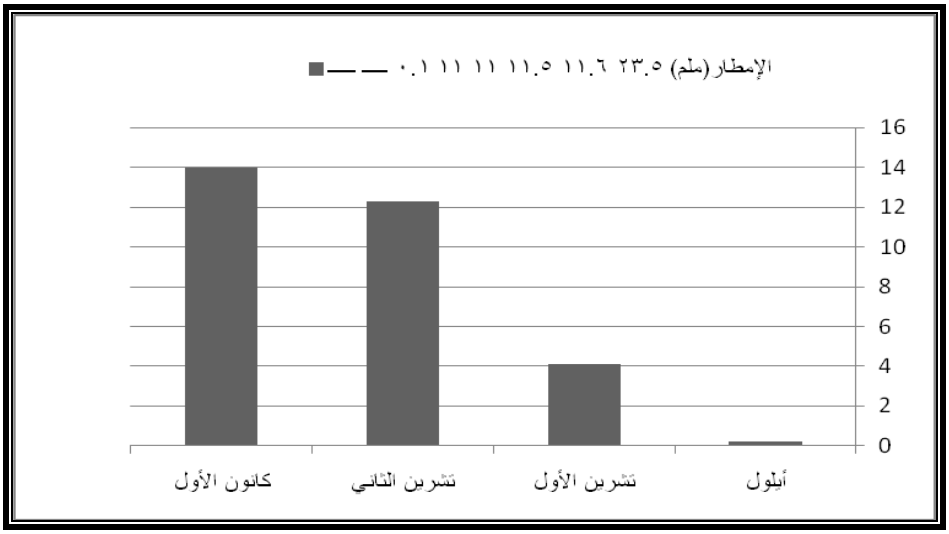
المصدر : وزارة النقل والمواصلات ،الهيأة العامة للأنواء الجوية ،قسم المناخ ، السجلات المناخية ،بيانات غير منشورة ٢٠٠٩.

من الملاحظ أن المجموع السنوي لكمية الأمطار لا يزيد عن (٩٩.١ ملم) وهي كمية لا تكفي لنمو النباتات فضلا عن ضعف قدرتها على زيادة رطوبة التربة، الأمر الذي يساعد على تفكيك التربة ويجعلها سهلة لعمليات التعرية ،إذا ما أخذنا بنظر الاعتبار نوع التربة (رملية ،أو جبسية)، إذ يبرز دور التعرية وخاصة الريحية في المناطق الوسطى والشمالية والغربية من المنطقة ، وهي مناطق تشكل بيئة مثالية لنشاط الرياح وما تخلفه من أثار سلبية على المنطقة سيما الكثبان الرملية التي يتركز انتشارها في الجهات الشمالية الغربية والجنوبية الشرقية منها.

إن قلة سقوط الأمطار مع ارتفاع درجات الحرارة لاسيما في فصل الربيع والصيف يؤدي إلى ارتفاع كمية التبخر مما يجعل القيمة الفعلية للإمطار قليلة جدا وهذا الأمر له مردود سلبي على الغطاء النباتي وكثافته، فضلا عن زيادة عمليات تملح التربة بفعل زيادة نسبة التبخر في المناطق المروية للمنطقة. كذلك أن انعدام سقوط الإمطار مع ارتفاع درجات الحرارة العظمى لأكثر من (٤٠مْ) ولمدة (٤) أشهر أو أكثر تؤدي إلى تكوين ظروف بيئية ملائمة جعلت التربة شديدة الجفاف وقابليتها على التفكك كبيرة ، و إن قدرتها على مقاومة عوامل التعرية تصبح ضعيفة بسبب ضعف غطائها النباتي الذي وان وجد فهو قليل لسيادة الرعي الجائر، إذ إن هذا الغطاء يكون قد انتهى مع موسم الربيع.

شكل رقم (٢)

معدلات تساقط الأمطار الشهرية لمحطة السماوة للمدة (١٩٧٣-٢٠٠٩)



المصدر : الباحث اعتمادا على الجدول رقم (٣) .

٣- التبخر.

تمتاز المناطق الحارة الجافة بأن عملية التبخر فيها تكون على أشدها عكس المناطق الباردة التي تكون فيها العملية على اقلها ، ويعتمد ذلك على العوامل المناخية ، المتمثلة بـ (الإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة والرطوبة والرياح) ، وعوامل أخرى مثل نوعية المياه وعمقها وحجم المسطحات المائية وعوامل تخص التربة مثل محتوى الرطوبة المائية للتربة، والخاصية الشعرية وعمق المياه الجوفية ولون التربة والغطاء النباتي .(حسن أبو سمور،حامد الخطيب : ص٧٤.ص٨٤) .

إن هذه العوامل لها أثرها في زيادة أو نقصان كمية التبخر في أية منطقة وفي اي وقت كما أن حاجة التربة إلى الرطوبة تختلف حسب كمية الإمطار الساقطة ووقت سقوطها .

إن كمية التبخر في منطقة الدراسة تتناسب طرديا مع سرعة الرياح وعكسيا مع الرطوبة النسبية ويعد عامل الحرارة فيها أهم عامل يزيد من عملية التبخر ، إذ إن ارتفاع كمية التبخر في هذه المنطقة يعد احد المؤشرات الرئيسة التي يستدل من خلالها على معرفة مدى العجز المائي الذي تعاني منه المحافظة ، وكلما ازداد هذا العجز اشتد جفاف المنطقة واضمحل إنتاجها الزراعي ، وقل نباتها الطبيعي ، ونشطت عوامل التعرية الريحية ، وهذا بدوره يؤدي إلى تدمير البيئة الطبيعية فيها ثم تسريع عمليات التصحر بكافة إشكالها .

ومن خلال الجدول رقم (٣) نلاحظ أن المحافظة تعاني من عجز مائي بلغ (- ٢١٢.٦ ٣ ملم) للمدة ما بين (١٩٧٣- ٢٠٠٩) حسب الإحصائيات الصادرة من هيئة الأنواء الجوية ، وهذا العجز سائد حتى في فصل الشتاء ، وهو ما يعني زيادة كمية المياه المطلوبة لأغراض الري الأمر الذي يؤدي إلى زيادة نسبة الأملاح المتراكمة بفعل ارتفاع كمية التبخر وهو ما يؤدي في النهاية إلى تسريع تصحر التربة ، مما يعني تقليص أو إخراج أراضي جديدة من الاستغلال الزراعي (سرحان الخفاجي : ص٣٦) .

إن معدل العجز المائي وصل في شهر تموز إلى (-٤٩٥.٧ ملم) في حين بلغ في أشهر الشتاء الممطرة ، في آذار (- ١٧٧.٧ملم) للمدة نفسها ، وسبب ذلك يعود إلى ارتفاع معدلات درجات الحرارة إذ إن أشعة الشمس تكون قريبة إلى العمودية مع صفاء السماء ، فضلا عن انعدام أو قلة سقوط الإمطار .

إن هذه العوامل مجتمعة تساهم في جفاف الطبقة السطحية للتربة و من ثم إضعاف تماسك جزيئاتها مما يجعلها أكثر عرضة لعمليات التعرية ، فضلا عن مساهمة هذه العوامل في زيادة رواسب المتبخرات ، إذ تتكون هذه الإشكال تبعا للتبخر العالي للمياه في مواسم الجفاف فتتراكم الأملاح على سطح الأرض مكونة ما يعرف بالسبخات والتي تنتشر في المحافظة بشكل كبير وهو ما يمكن ملاحظته من خلال المرئية الفضائية للمنطقة رقم (٢) إذ يبين اللون الأسمر المائل إلى البياض كثافة هذه المنخفضات (السبخات) والتي كثيراً ما تزداد مساحاتها خلال فصل الصيف ، فضلا عن ذلك هناك اختلافات واضحة في كميات التبخر لمحطة السماوة تبعا لاختلاف أشهر السنة إذ تبين أن مقدار التبخر يقل اعتباراً من تشرين الثاني وحتى شهر آذار كما هو مبين في الجدول رقم (٣) ،إذ بلغت النسبة للمدة أعلاه(٤.٢٣) %خلال شهر تشرين الثاني و(٢.٥٨) % خلال شهر شباط ، و(٥.٧١) % خلال شهر آذار على التوالي من مجموع التبخر السنوي ،ويرجع سبب ذلك إلى انخفاض درجات الحرارة وارتفاع الرطوبة النسبية ، ثم يبدأ التبخر بالارتفاع اعتباراً من شهر

نيسان ويكون على أشده في أشهر الصيف :حزيران ، تموز ، أب (٣٢.٣٠ ، ٣٤.٦٦ ، ٣٣)% على التوالي وسبب ذلك يعود إلى ارتفاع درجات الحرارة مع قلة الرطوبة النسبية فضلا عن طول ساعات النهار الذي يرافقه طول فترة الإشعاع الشمسي وسيادة الرياح الشمالية الغربية السريعة والجافة والتي تساهم في زيادة نسبة الجفاف .

أن كمية التبخر كبيرة جدا يبلغ مجموعها السنوي (٣٣١١.٩ ملم) وهذه الكمية ساهمت بشكل فعال في جفاف التربة وتفكيكها وتسهيل عمليات نقلها سواء بواسطة التعرية الريحية أو المائية ، فضلا عن نسبة تركيز الأملاح على السطح بفعل ارتفاع نسبة المياه الجوفية في المنطقة الأمر الذي أدى إلى تحويل مساحات واسعة من الأراضي الزراعية إلى أراضٍ ملحية وخاصة الأقسام الجنوبية والجنوبية الشرقية فيها، ومنها قضاء الخضر والد راجي وهو ما أكده أصحاب الأراضي أنفسهم ، إذ إن هذه الظاهرة بدأت تزداد منذ ما يقرب من (٢٠ - ٢٥) سنة ومن العوامل التي أدت إلى زيادتها الري بالواسطة الذي يرافقه قلة الوعي لدى الفلاحين أنفسهم من الاستخدام المفرط للمياه في ري أراضيهم ومما ساهم كثيرا في ذلك ارتفاع درجة الحرارة وسيادة الرياح التي عملت على خفض كمية الرطوبة خصوصا في فصل الصيف.

٤- الجفاف Drought

الجفاف بمفهومه العام ظاهرة مناخية تشكل احد العوامل الرئيسة للتصحر ، وتتمثل في نقص واضح في مجموع ما يدخل المنطقة من مياه على مدار السنة، ويلعب الإنسان دوراً رئيساً في هذه الظاهرة نتيجة للتغيرات التي يحدثها في ظروف الرطوبة ، وعن طريق تجريد التربة من الغطاء النباتي وتحويلها إلى أراضٍ زراعية أو تجريدها من النبات بفعل الرعي الجائر ساهم ذلك في زيادة سرعة جريان المياه فوق السطح بدلا من تسربها في التربة مما أدى إلى قلة المياه الجوفية وهذا ما تعاني منه البادية الجنوبية ، إذ إن النبات الطبيعي يتعرض إلى التدمير المنظم بسبب الرعي الجائر وهو ما يعرض التربة إلى الانجراف أو التعرية الريحية ويمهد لعملية التصحر الواسعة إذ أثبتت المرئيات الفضائية للمنطقة وخصوصا للبادية الجنوبية انعدام الغطاء النباتي فيها تقريبا الأمر الذي أدى إلى تعرضها إلى عواصف غبارية استمرت من شهر نيسان وحتى نهاية تشرين الثاني مع شحه كبيرة في الإمطار الساقطة .

إن مصطلح الجفاف (Drought) يطلق في المجال الزراعي على حالة عدم كفاية المطر لاحتياجات نمو المحاصيل الزراعية مما يترتب على ذلك حالة الشد المائي(Water Stress) في النبات ، والناجمة عن نقص الماء ،إذ يمكن اعتبار المناطق التي تعتمد على الري بشكل كبير مناطق جافة. وللشد المائي(الجفاف) تأثيرات متباينة على نمو النباتات بل حتى على نمو نفس البيئة في أطوار صيانتها المختلفة (طه رؤوف:ص١٤).

إن منطقة الدراسة تقع ضمن خط العرض (٣٠ درجة) شمالا إذ إن المناطق التي تقع ضمن هذا الخط يتمثل فيها استقرار جوي نسبي ، وهواء هابط إلى تيارات هوائية على ارتفاعات منخفضة من سطح الأرض ، ويقترن هذا بوجود خلايا ضخمة من الضغط المرتفع حول هذه الدائرة ومثل هذه المناطق قلما تتعرض لغزو المنخفضات الجوية الحاملة للمطر فضلا عن بعدها عن البحر (جودي ،ولكنسون :ص٢١).

إن محافظة المثنى تقع ضمن المناخ الصحراوي الحار مع قارية متطرفة إذ تطول مدة الجفاف مع درجات الحرارة العالية ، وقلة سقوط الإمطار كما موضح في الشكل رقم (١) والذي نستنتج منه إن مناخ المنطقة هو مناخ جاف، إذ أن مجموع التبخر السنوي فيها يزيد على المجموع السنوي للأمطار بحوالي(٣٣.٤ مرة) ، فقد بلغ مجموع التبخر السنوي (٣٣١١ ملم) والإمطار (٩٩.١ ملم) ، يلاحظ جدول رقم (٣) الذي يوضح مدى حدة الجفاف الذي تعاني منه المنطقة بشكل دائم إذ أتضح لنا أن هناك نقصا مائيا حتى في فصل الشتاء ، ومن خلال تطبيق قرينة الجفاف لـ(دي مارتون)**يتضح أن محافظة المثنى ذات مناخ صحراوي جاف إذ إن معامل الجفاف بلغ (٢.٨) للمنطقة .

٥- الرياح .

إن لسرعة الرياح في المنطقة أثراً فاعلاً في عملية التصحر خصوصا عند هبوبها في فصل الصيف الجاف الحار ،إذ تؤدي إلى زيادة معدل التبخر ثم جفاف التربة وذبول المحاصيل الزراعية ، فضلا عن أنها تزيح عند زيادة سرعتها طبقة الهواء السطحية الرطبة ليحل محلها هواء أكثر جفافا يعمل على تنشيط فعل الخاصية الشعرية مما يجبر الفلاحين على زيادة عدد الريات لسد النقص الحاصل في كمية الرطوبة المفقودة ، وهو ما يؤدي بالتالي إلى زيادة وتراكم الأملاح على سطح التربة .

إن لسرعة الرياح اثراً فاعلاً في زيادة عملية التعرية خاصة في المناطق المفتوحة في كل من الخضر والسلمان وبصية والمملحة والوركاء ، فضلا عن فاعليتها في تحريك وتكوين الكثبان الرملية وبالتالي تأثيرها الفاعل على النشاط الزراعي ، يلاحظ جدول رقم (٤) الشكل البياني رقم (٣)الذي يوضح معدلات سرعة الرياح .

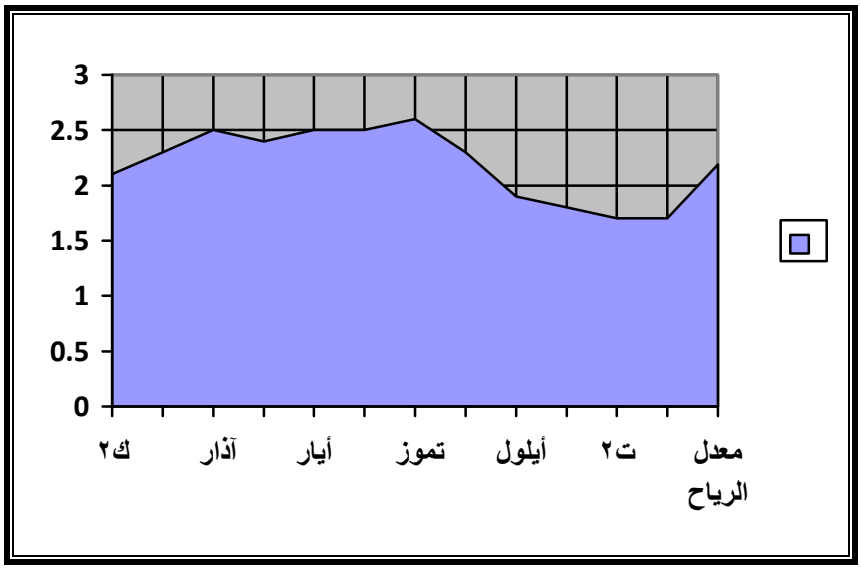
جدول رقم (٤)

معدلات سرعة الرياح (م/ ثا) في محطة السماوة لسنوات متباينة للفترة ١٩٧٣-٢٠٠٩

ك٢	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	معدل الرياح
٢.١	٢.٣	٢.٥	٢.٤	٢.٥	٢.٥	٢.٦	٢.٣	١.٩	١.٨	١.٧	١.٧	٢.١٩

المصدر :وزارة النقل والمواصلات ،الهيأة العامة للأنواء الجوية ،قسم المناخ ، السجلات المناخية ،بيانات غير منشورة ٢٠٠٩.

شكل رقم (٣): معدلات سرعة الرياح (م/ ثا) في محطة السماوة لسنوات متباينة للفترة(١٩٧٣-٢٠٠٩)



المصدر : الباحث اعتمادا على الجدول رقم (٤) .

ثانيا- التربة :Soil

في كثير من الحالات تتحول مساحات من الأرض تتمتع بإمكانية مناخية ممتازة إلى ارض غير منتجة أو إلى مراع فقيرة على أحسن الافتراضات ، بسبب ضحالة سمك التربة أو سوء الصرف فيها أو ملوحتها . وعند إمعان النظر في الخريطة (١) يلاحظ إن منطقة الدراسة تضم خمسة أنواع رئيسة من الترب وهي :-

١- تربة كتوف الأنهار River Levee Soil

٢- تربة أحواض الأنهار River Basin Soil

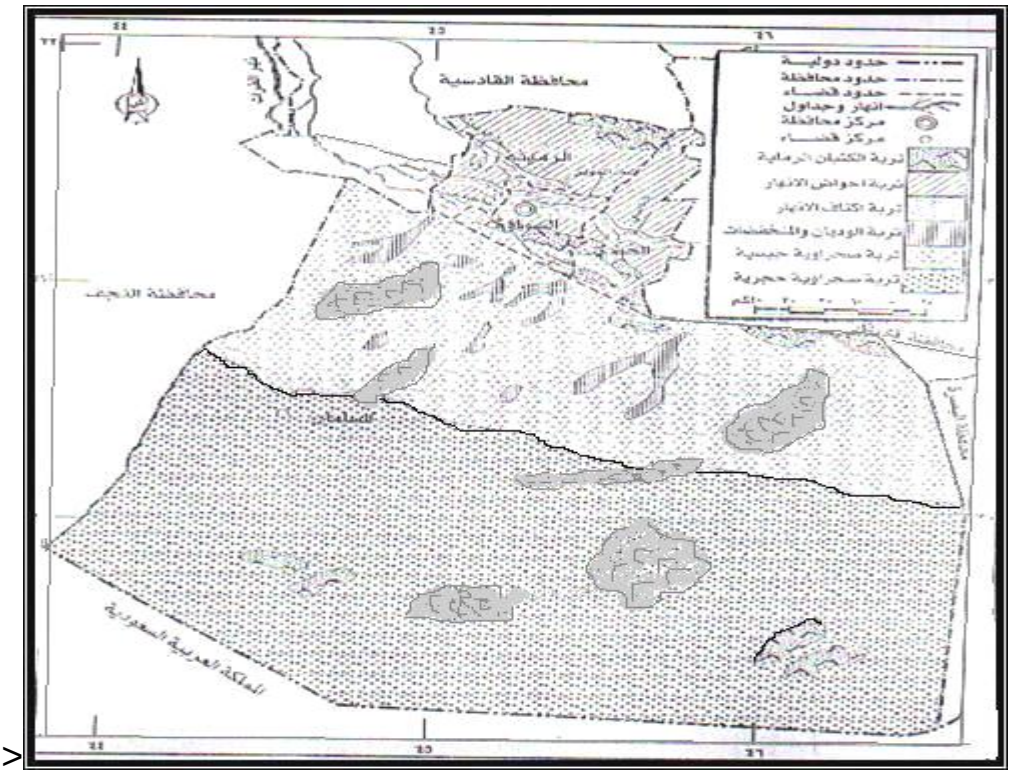
٣- تربة صحراوية جبسيه مختلطة Mixed Soil Gypsy Ferous Desert.

٤- تربة صحراوية حجرية Desert Soil .

٥- التربة الرملية Sandy Soils.

ومن العوامل الرئيسة والمهمة التي لها علاقة بمشاكل التصحر وبما يخص موضوع التربة:نسجة التربة،وملوحتهاوتعريتها

خارطة رقم (١) تبين أنواع التربة في محافظة المثنى.



p.Buring ,Soils and soil Conditions in Iraq , Exploratory Soil Map of Iraq map, no.10

أ – نسجة التربة Textural Soil .

تؤثر نسجه التربة على حركة الماء وقابلية التربة على الاحتفاظ به ، فالتربة ذات النسجة الناعمة تكون ذات نفاذية واطئة وحركة الماء فيها بطيئة ، مما يؤدي إلى بقاء المياه فوق السطح لفترة طويلة وخاصة المناطق المروية،ومع ارتفاع درجات الحرارة والري غير المنظم في فصل الصيف ، ترتفع عمليات التبخر التي تؤدي بدورها إلى تراكم الأملاح على سطح التربة وهو ما تعاني منه التربة في محافظة المثنى ، إذ تمتاز بتربة ذات نسجة خفيفة مكونة من الطين والغرين سيما تربة أحواض الأنهار .إذ تتراوح نسبة الطين فيها مابين ٥٠- ٧٠% (سرحان الخفاجي :ص٥٠) لذا يلاحظ أن نسبة الأملاح فيها مرتفعة، وتزداد النفاذية مع زيادة خشونة التربة سيما في البادية الجنوبية من المحافظة ، إذ تكون قابلية التربة على الاحتفاظ بالمياه قليلة جدا ، نظراً لان المادة الأساسية فيها هي الجبس والحجر الرملي ذات النفاذية العالية للمياه . وتتراوح نسبة الكلس فيها مابين (٢٥- ٥٠%) وسمكها يتراوح مابين(٢٠- ٢٥ سم)، هذه الصفات جعلتها عرضة للجفاف الذي ترافقه قلة من الإمطار الساقطة مع ارتفاع في درجات الحرارة خلال فصل الصيف الطويل سيما إن هذه المناطق يقل فيه الغطاء النباتي الطبيعي بسبب الرعي الجائر لقطعان الماشية التي كان لها الأثر الكبير أيضاً في تفكيك التربة . هذه العوامل مجتمعة جعلت التربة في المنطقة عرضة لعوامل التعرية الريحية ،إذ إن من أهم مظاهر التعرية والإرساب الريحي هي الكثبان الرملية التي تنتشر في جهات عديدة منها سيما جهاتها الشمالية الغربية متمثلة بمنطقة المملحة والمصافي وبموازاة طريق السماوة النجف الخارجي ، وجهاتها الجنوبية الشرقية متمثلة بمنطقة الوركاء الأثرية وعلى طول الطريق السريع بين السماوة والناصرية وبإشكال مختلفة لاسيما كثبان (البرخان) الهلالية الشكل ،ويمكن تمييزها من خلال المرئيات الفضائية للمنطقة ،إذ تتخذ لونا رماديا داكنا .

ب- ملوحة التربة .

تعد مشكلة الملوحة من أهم المشاكل التي تعاني منها منطقة الدراسة سيما الأقسام الشمالية والشرقية والجنوبية المنطوية تحت إقليم السهل الرسوبي .

إذ كان للمياه الجوفية المنحدرة من الهضبة الغربية نحو السهل الرسوبي دور في زيادة نسبة الأملاح في المنطقة حيث تصرف ما كميته (١٣م٣/ثا) من المياه نحو المنطقة الممتدة بين الشنافية شمال غرب منطقة الدراسة والناصرية جنوب شرقها ، إذ تتراوح درجة ملوحتها مابين (٢٥٠٠-٣٠٠٠) جزء من المليون لتنقل ما مقداره (٣٤٥) طنا من الملح يوميا نحو هذه المناطق من السهل الرسوبي (سعد السام :ص١٧٠) إضافة إلى تأثير مياه الري نفسها في تملح تربة المنطقة نتيجة استخدام نهر الفرات كمبزل لتصريف المياه الزائدة عن حاجة الأراضي الزراعية في الشنافية وغماس والشامية والمشخاب وبالتالي أدى ذلك إلى ارتفاع نسبة الأملاح في مياهه بشكل كبير، إذ بلغت

(٤٩٠٠) جزء بالمليون . إن مشكلة التصحر في محافظة المثنى لا يشترك بها عامل واحد بل تتضافر مجموعة عوامل طبيعية وبشرية لها دور في زيادة هذه المشكلة من خلال زيادة ملوحة التربة أو انخفاضها وارتفاع درجات الحرارة ، والتبخر وقلة الأمطار والري غير المقنن والزراعة الصيفية فضلا عن طبيعة السطح الذي يتميز بالانبساط مع قلة العوارض التي تحد من حركة المياه الجوفية ،إذ إن انبساط السطح له أثره الفعال في قلة انحدار المياه الجوفية والتي تعد احد العوامل الرئيسية في ملوحة التربة .

لقد أدت كل هذا العوامل مجتمعة فضلا عن افتقار المنطقة لشبكة بزل أدت إلى استمرار تدهور نظام الري وتدني الإنتاجية واضمحلال التنمية الزراعية على الرغم من الجهود المبذولة لتحسين خصوبة التربة وانقاذها من الملوحة.

ج- التعرية .

تعد عملية التعرية إحدى المظاهر التي تؤثر على الترب وتعمل على تغيير شكل الأرض في المنطقة ، سيما أنها تخضع إلى شدة العواصف الترابية ، إذ تساهم الظروف الطبيعية والبشرية في زيادة تعرية التربة ،فالظروف الطبيعية تتأثر بعدة عوامل منها جفاف التربة ونعومتها ، وقلة الغطاء النباتي والمناخ المتطرف والرعي الجائر والأساليب الزراعية غير الملائمة مثل التبوير .

إن عملية نقل ذرات التربة وتعلقها في الهواء يؤدي إلى عملية تغيير نسجةالطبقة السطحية للتربة ، إذ إن عملية بناءها يتطلب سنوات طويلة وهذا ما تتعرض له الكثير من أراضي المنطقة ، نتيجة لقلة العوارض الطبيعية وقلة الغطاء النباتي أو انعدامه ، فضلا عن سرعة الرياح المؤدية لانتزاع حبيبات التربة ونظام التبوير. هذه العوامل بمجموعها تعرض تربة المنطقة للانجراف الريحي يلاحظ صورة رقم (٢) وتحول تلك التربة إلى كثبان رملية كما هو الحال في الأقسام الشمالية الغربية والشرقية من المنطقة . وغالبا ما تتعرض منطقة الدراسة للعواصف الغبارية وهي من الظواهر المألوفة خاصة في نهاية فصل الربيع و فصل الصيف، إذ إن تكرار مثل هذه الظاهرة يؤدي إلى الإضرار بالمحاصيل الزراعية وبجميع أنواعها .

من خلال ما تقدم يتضح أن المنطقة تعاني بأكملها من مشكلة التصحر ، إذ إن أهم المناطق وأكثرها تعرضا لهذه الظاهرة والتي تم تحديدها من خلال تحليل الصور الفضائية للمنطقة هي الجهات الغربية التي تشمل مناطق المملحة و المصافي والسكك وقضاء السلمان والشبجة وبصية ، والأجزاء الشمالية الغربية من المحافظة والتي تشمل مناطق ألنجمي والهلال والمجد ، وهو مأتم تحديده من خلال المرئية الفضائية رقم (٣). إذ إن هذه المناطق هي عرضة للتعرية الريحية والعواصف الغبارية وشحه كبيرة في الإمطار الساقطة خصوصاً في السنوات الأخيرة . لذلك يلاحظ فيها زحف مستمر للكثبان الرملية باتجاه مدينة السماوة وتدهور مستمر للأراضي الزراعية في حين نجد ومن خلال تحليل الصور الفضائية المبينة في أدناه أن الجهات الشرقية من المنطقة تغطيها المساحات الخضراء باستثناء سلسلة من الكثبان الرملية الثابتة المحاطة بالأراضي الزراعية والتي تقع بالقرب من طريق المرور السريع بغداد - بصرة .

الهوامش:

* العجز المائي : الفرق بين ما يتبخر من المياه وما يسقط على شكل أمطار .

** معادلة ديمارتون :

معامل الجفاف = معدل الأمطار السنوية (ملم)+١٠ / متوسط الحرارة السنوي (مئوية)

فإذا كانت القيمة أقل من (٥) فان المناخ جاف ، ومن ٦- ١٠ شبه جاف (منطقة أستبس) ، وإذا كان معامل الجفاف أكثر من (١٠) المنطقة رطبة ، (علي الشلش:ص ١٨٧، والحسني والصحاف :ص ٩٥).

الاستنتاجات

١- أتضح من خلال المرئيات الفضائية أن ظاهرة التصحر في المنطقة تتخذ أشكالاً متعددة فهناك مناطق تسود فيها الكثبان الرملية ، ومناطق معرضة للتعرية الريحية والمائية وأخرى للملوحة والتغدق وأخرى للزحف الصحراوي .

٢- سيادة الرياح الشمالية والشمالية الغربية والتي تشتد صيفا مع سيادة الجفاف وقلة أو انعدام الغطاء النباتي ، إذ تهيئ مناخاً مناسبا لتلك الرياح التي تعمل على تفتيت ذرات التربة ونقلها من مكان إلى أخر سيما تلك الأراضي المفتوحة والمتروكة بوراً أو التي تعرضت للرعي الجائر مما يعني زيادة رقعة الأراضي المتصحرة.

٣- إن المحافظة تقع جميعها تحت تأثير الجفاف التام.

٤- أتضح من خلال تحليل المرئيات الفضائية أن الجهات الغربية وكذلك الجهات الشمالية الغربية هي أكثر أجزاء المحافظة تعرضا لظاهرة التصحر وكذلك زحف الكثبان الرملية .

٥- تزايد مساحة الأراضي التي تنتشر فيها النباتات الطبيعية الصحراوية ومنها الطرفة والطرطيع والنميص وهو مؤشر يظهر مدى خطورة وسرعة انتشاره، ومما يترتب عليه من أضرار اقتصادية كبيرة على التنمية الزراعية .

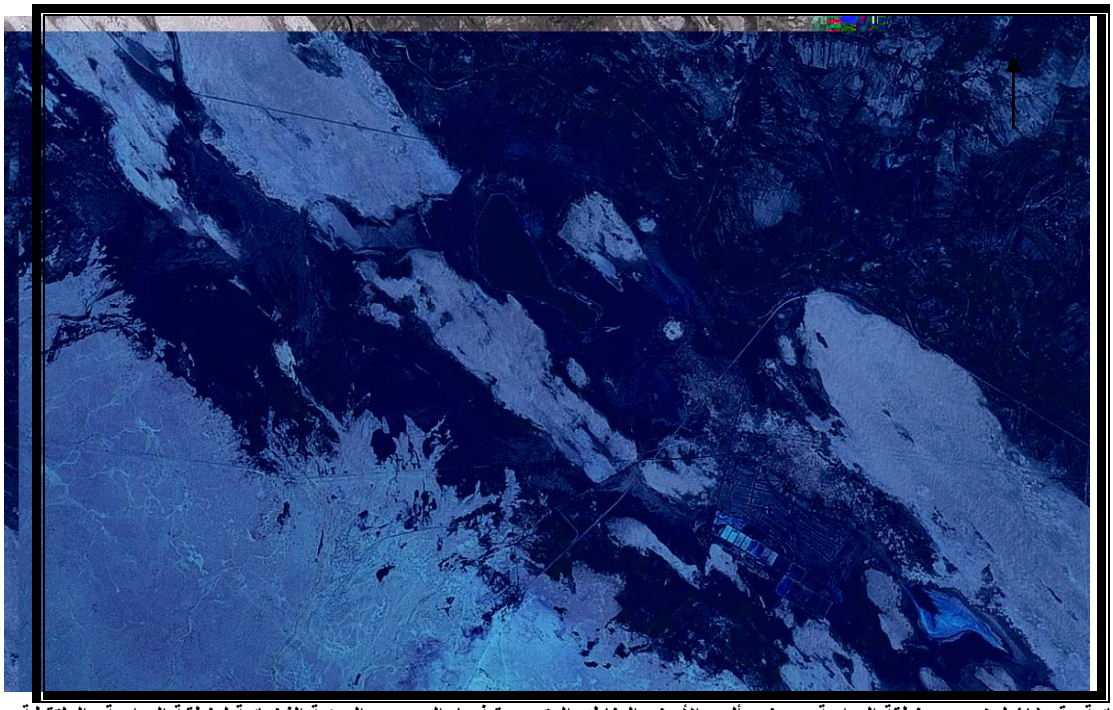
٦- إن وسائل الحد من التصحر وأشكاله هي دون مستوى الظاهرة ، وان اغلبها وان وجد يعتمد على الطرق المؤقتة أن التي لا يمكن أن تحد من توسع وانتشار التصحر ، كما إن الجهود المبذولة تعتمد على جهود الإفراد لا الدوائر المتخصصة وهي جهود محدودة.

٧- كذلك أتضح من تحليل المرئيات الفضائية أن الجهات الجنوبية والشرقية تضم أكثر المساحات الخضراء والأراضي الزراعية

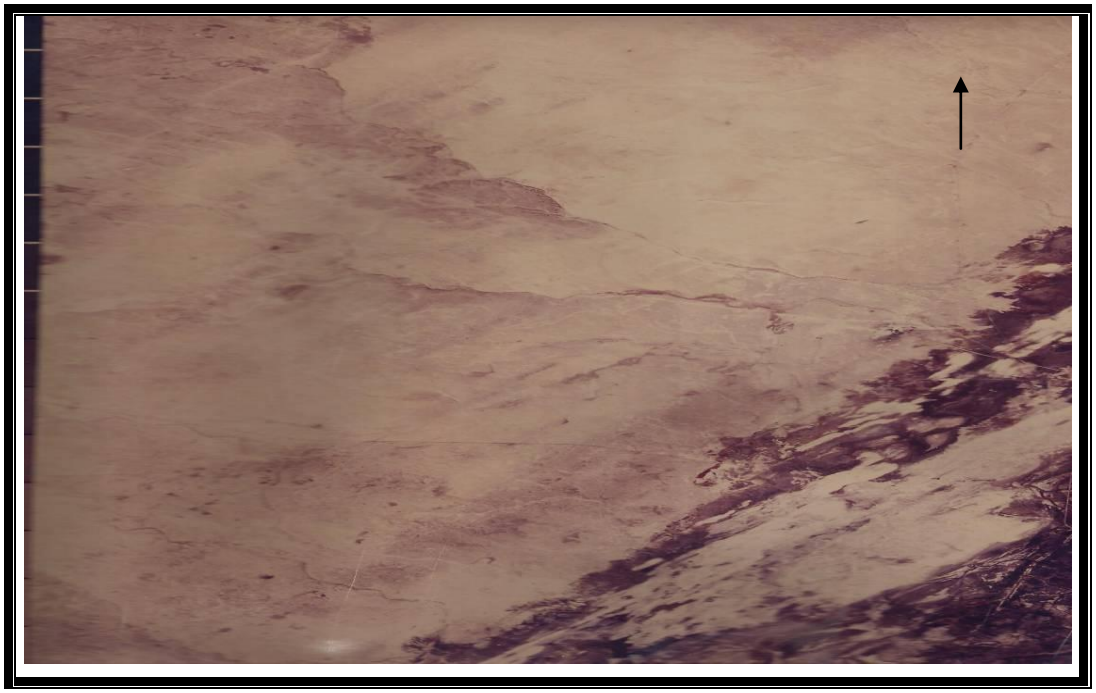
٨- ومن خلال الصور الفضائية أتضح أيضا أن سلسلة الكثبان الرملية الواقعة جنوب شرق منطقة الدراسة هي قديمة النشأة ،كما أنها توسعت بعض الشيء في السنوات الأخيرة على حساب المساحات الخضراء المجاورة .

المصادر

١- أ.س.جودي و ج.س.ولكسون ، بيئة الصحارى الدافئة ، ترجمة علي ألبنا ، مجلة الجمعية الجغرافية الكويت ، الكويت ،١٩٨٥.
٢- حسن سمور و حاكم الخطيب ، جغرافية الموارد المائيةط١ ، دار صفاء للنشر والتوزيع ،عمان ١٩٩٩ .
٣- حسن عبد القادر ، الأساس الجغرافي لمشكلة التصحر ، ط١،عمان - الأردن ،١٩٨٩.
٤- سرحان نعيم الخفاجي ، جيمورفولوجية نهر الفرات بفرعيه الرئيسين السوير والسماوة بين السماوة والدراجي ، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية الآداب ، جامعة بغداد .٢٠٠٣
٥- سعد إبراهيم السام ، المياه الجوفية وتملح التربة في حوض وادي الرافدين (السهل الرسوبي) ، مجلة الزراعة العراقية،العدد (٢)، مطبعة الأديب البغدادية ،١٩٩٠.
٦ – شبكة الانترنيت ، برنامج Google earth ، ٢٠٠٩ .
٧- علي حسين الشلش، استخدام بعض المعايير الحسابية في تحديد أقاليم العراق المناخية ، مجلة كلية الآداب - جامعة الرياض ، ج٢ ، .١٩٧٢
٨- فاضل الحسني و مهدي الصحاف ، أساسيات علم المناخ التطبيقي ، مطبعة دار الحكمة ، بغداد ، ١٩٩٠.
٩- المرئيات الفضائية لمحافظة المثنى ، ملتقطة من سلسلة أقمار لاند سات الأمريكية ،ملونة بالماسح TM ،مقياس ١ : ٢٥٠٠٠٠ ، ٢٠٠٧.
١٠- الهيأة العامة للأنواء الجوية، قسم المناخ ، سجلات درجات الحرارة ،بيانات (غير منشورة) ٢٠٠٩.
١١- المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة والملتقطة من سلسلة أقمار لاندسات الأمريكية ، ملونة بالماسح TM،بمقياس ١: ٢٥٠٠٠٠، ٢٠٠٧.
١٢- وزارة النقل والمواصلات ،الهيأة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ٢٠٠٩.
13-p.Buring ,Soils and soil Conditions in . Iraq , Exploratory Soil Map of Iraq map, no.10.

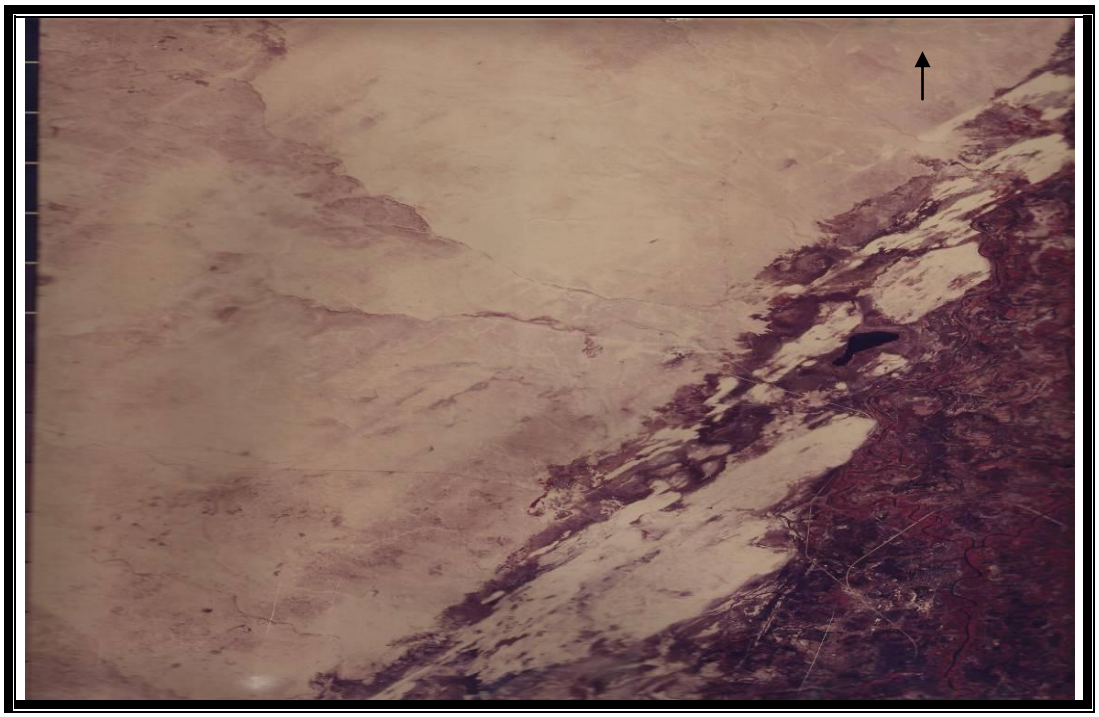


المرئية الفضائية رقم (١) لجزء من منطقة الدراسة . يوضح ألون الأبيض المناطق المتصحرة فيها .المصدر : المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة والملتقطة من سلسلة أقمار لاندسات الأمريكية ، ملونة بالماسح ETM،بمقياس ١: ٢٥٠٠٠٠، ٢٠٠٧.



المرئية الفضائية رقم (٢) توضح كثافة المنخفضات(السبخات) المتواجدة في المنطقة سيما في أجزئها الجنوبية الغربية المصدر : المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة والملتقطة من سلسلة أقمار لاندسات الأمريكية ، ملونة بالماسح ETM،بمقياس ١: ٢٥٠٠٠٠، ٢٠٠٧.

صورة (١)توضح ظاهرة الجراع الصحراوية ضمن المناطق المتصحرة غرب المحافظة التي يتضح من خلالها أيضا النباتات الصحراوية التي تكيفت مع ظروف الجفاف في المنطقة .التقطت في ٢٠١٠/٢/٢٤



المرئية الفضائية رقم (٣) توضح جانب من الأجزاء الغربية المتصحرة من المحافظة .
المصدر : المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة والملتقطة من سلسلة أقمار لاندسات الأمريكية ، ملونة بالماسح ETM،بمقياس ١: ٢٥٠٠٠٠، ٢٠٠٧.

صورة رقم (٢)توضح الأراضي الصحراوية المفتوحة (العراكيب) إلى الجنوب الشرقي من المحافظة المتأثرة بالتعرية الريحية . التقطت في ٢٠١٠/١/٢

- The increase of the temperature and the insufficiency of the rain lead to the fastness of Trans evaporation and piling up of the salt.
-Discontinuous raining with strong momentums lead to the destruction of soil and harvests.
-The moving of the sand threatens many areas in the Gavenranorate because of the wind.
-The derease of the inside waters.
-Depending on the water of the wells for watering the lands. By time, the salt level of the inside waters increases and hence the soil salt level increases. This in fact leads to the
desertefication of the lands.
-The wind leads to the fastness of the dryness of the plants and their permanent withering especially if the dryness period is long. It also tears and plucks out the plants especially if their roots are sallow. This leads to the demolition of the green lands, especially in the western parts of the province.

The Geographical Analysis of the Desert Phenomenon in Al Muthana Province Using the Satellite Techniques

Abstract

This study deals with the location analysis of the desert phenomenon in Al Muthana Province taking into considerations the natural factors that cause this phenomenon. The lands that are influenced by this phenomenon have recently increased. The study relies on the sat photographs that were taken by a series of satellites (American Land Sat) as well as the Google Earth. These photos are used for determining the desert lands in the area and the factors that cause that. By analyzing these photos and field studying in different areas, it is discovered there are many parts of the province has been suffering of the desert problem that has led to the destruction of many farming lands or farms that are already planted. This is due to the continuity of this phenomenon and the weakness of the governmental departments to put an end to it.

-We find that there are main factors that cause this phenomenon in the area. They are as follows: