دراسة التصحر والكثبان الرملية في جنوب سهل الرافدين باستعمال التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية

علي كريم محمد

جامعة بابل ، كلية التربية (،قسم الجغرافية

المقدمة:-

تناولت هذه الدراسة انتشار عملية التصحر والزحف الصحراوي في المناطق الجنوبية من سهل الرافدين الرسوبي في العراق وانتشار الكثبان الرملية(النشطة وغيرها) وعمليات تنمية وتوسيع الغطاء النباتي فيه، إن جميع التصانيف المناخية صنفت مناخ منطقة الدراسة الى مناخ جاف مثل تصانيف (بلاير ثورنثوايت ، كريفت ، كوبن ، ديمارتن، معيار الجفاف البسيط ومحاولات هستد ، الشلش ، الحسني)..وغيرهم ، ولكن بالرغم من ذلك فان النبات الطبيعي والزراعة كانت تنتشر في هذا السهل وبكثافة عالية حتى سمي "بأرض السواد" وكان ينتج من المحاصيل الزراعية مايفوق حاجة السكان (اللذين تجاوز عددهم 30 مليون/نسمة) في زمن الدولة العباسية (أي يفوق عدد السكان الحالي) ، وذلك بسبب وفرة المياه السطحية والاعتماد عليها،فضلا عن وجود أنظمة ري وبزل متقدمة كما اشارت الى ذلك اثار انظمة الري القديمة ، ألا إن الحروب والغزوات التي تعرضت لها البلاد وما ترتب عليه من اهمال متكرر من الحكومات المتعاقبة لهذه الأراضي ادى الى تدهور تربتها وإمكاناتها البيئية سنة بعد أخرى بسبب سوء استثمارها وأدارتها والعناية بها وبالتالي تدهور إمكاناتها الإنتاجية وتصحرها سواء بالتملح أو الجفاف .

ونظرا لاتساع نطاق التصحر فانه يكون من الصعب دراسة هذه الظاهرة بالطرق التقليدية من عمليات المساحة الارضية والعمل الحقلي ،لذا لابد من اعتماد التقنيات الحديثة في دراسة مثل هذه الظواهر الواسعة الانتشار ، والتي من اهمها معطيات التحسس النائي وماوفرته من مرئيات فضائية التي تؤمن تغطية كاملة لمنطقة الدراسة تساعد على دراسة الظاهرة باغلب ابعادها ، ونظرا لضخامة هذه المعطيات فانه يتم عادة الاستعانة بنظم المعلومات الجغرافية في ادارة وتحليل هذه المعطيات بسبب تخصصها ودقتها العالية.

حدود منطقة الدراسة :- تناولت الدراسة المنطقة الجنوبية من سهل الرافدين الرسوبي ، لاحظ خارطة(1)، وتشمل الأراضي الواقعة بين نهر دجلة شرقا ومحافظة البصرة جنوبا وحدود الهضبة الغربية إلى الغرب من نهر الفرات غربا وحدود محافظات النجف والقادسية شمالا ، وفقا لأحدث البيانات التي أمكن الحصول عليها.

مشكلة البحث :- هل ينتشر التصحر في منطقة الدراسة ؟ وهل وصل الى مرحلة تكوين الكثبان الرملية؟ وماهو تاثيرهما على اهم المشارع والاراضي الزراعية والغطاء الحيوي الطبيعي في منطقة الدراسة؟وهل يمكن معالجة هذا الوضع والسيطرة عليه؟

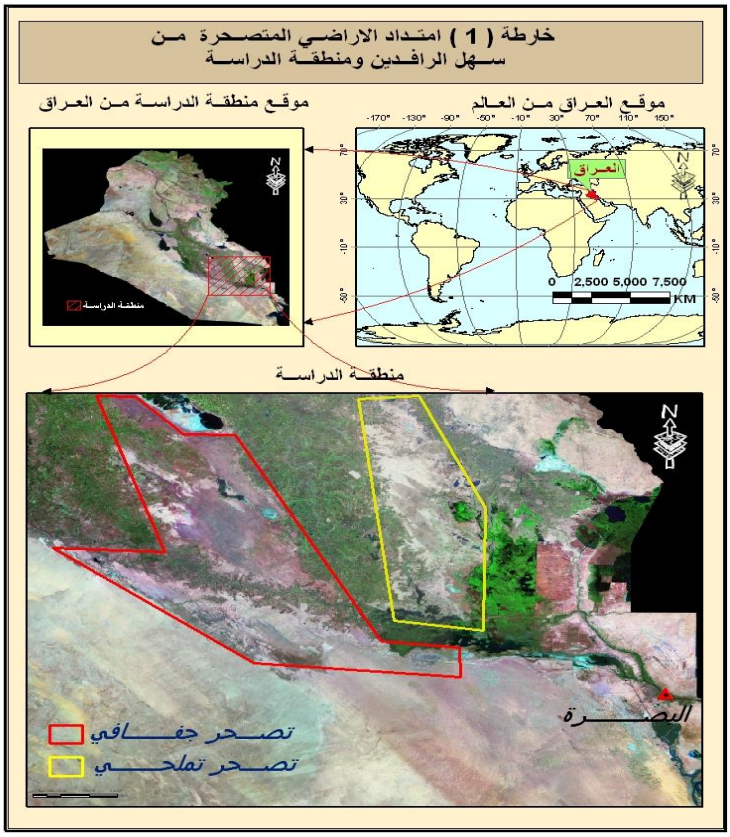
فرضية البحث:- تردي الإمكانات البيئية والكفاءة الوظيفية للأراضي الزراعية في السهل الرسوبي عامة والمنطقة الجنوبية منه خاصة، الناتج عن تأثير الظروف المناخية والموارد المائية والعمليات الجيومورفولوجية (وازدياد نشاط التصحر) بنوعيه التملحي والجفافي وزيادة نشاط الكثبان الرملية وزحفها من مناطق تكونها إلى المناطق الاخرى، وهو ما عمق من أثرها السلبي على الأراضي المجاورة لها (زراعية وحضرية)، وبالتالي تغير فعالية السطح باعتبار إن الكثبان الرملية ذات حركة دائمية لا يصل تأثيرها فقط على الأراضي الزراعية بل على أهم المشاريع ضمن هذه المنطقة(من مشاريع ري وبزل وغيرها) ، وفي غالبها بالامكان معالجتها والسيطرة عليها.

هدف البحث :- لدراسة ومعرفة امتداد وحجم التصحر في السهل الرسوبي في العراق ووضع الخطط المناسبة لتنمية الغطاء النباتي في محاولة لمعالجة وإيقاف والحد من عملية التصحر (التملحي والجفافي) المنتشرة في سهل الرافدين الرسوبي وبالأخص المنطقة الجنوبية منه ، ولتوضيح الأضرار التي تسببها الكثبان الرملية الزاحفة (زحف التصحر) نحو الأراضي الزراعية ومشاريع الري والبزل ، وما ينتج عنها من آثار سلبية تؤدي إلى القضاء على المحاصيل الزراعية وخفض الإنتاجية وغيرها ، حسب حجم وطبيعة حركة الكثبان والمدة الزمنية التي تستغرقها ، التي تسبب الخسائر لمنطقة الدراسة .

إن كافة أراضي هذه المنطقة كانت مستثمرة سابقا للإنتاج الزراعي بدليل تواجد القنوات الري الحالية والأثرية المنتشرة بكثرة في المنطقة ،ألا إن هذه الأراضي تدهورت على مر الأيام بسبب سوء استثمارها وأدارتها والعناية بها بتأثير الظروف المناخية السائدة في منطقة الدراسة وطرق الري التقليدية التي سببت التصحر التملحي من جهه والظروف المناخية والموارد المائية التي سببت التصحر الجفافي من جهه اخرى، يضاف اليها دور وتأثير العوامل البشرية على زيادة تدهور الغطاء الحيوي النباتي الزراعي والطبيعي في تكوين الكثبان الرملية .

وبالتالي فان البحث يهدف الى التوجه نحو ثلاث محاور للتخطيط لتنمية الغطاء النباتي في منطقة الدراسة الأول اعتماد طرق الري الحديثة للتخلص من تغدق التربة بالمياة ثم تبخرها وتخليف الأملاح على سطحها وبالتالي تملحها وحدوث التصحر التملحي ،والثاني محاولة الحصول على موارد جديدة واضافية للمياه الى جانب ماهو متوفر من المياه السطحية التي تعاني من عجز واضح في سد الاحتياجات المائية للنباتات خاصة في فصل الصيف ،فضلا عن انها بدأت بالتناقص في الأعوام الاخيرة ، ويعمق من اثر هذا العامل الري غير المقنن المتبع في منطقة الدراسة، اما المحور الثالث فان الرعي الجائر وسوء الاستغلال الزراعي لابد ان ينظم وبشكل فعال وحقيقي.

أبعاد المشكلة :- إن منطقة الدراسة التي تقع ضمن منطقة السهل الرسوبي تحولت خلال مدة قصيرة نسبيا من سهل (يسمى ارض السواد) وتسوده الزراعة بكل أصنافها الصيفية والشتوية وتغطي سطحه الكثير من مكونات الغطاء الحيوي الطبيعي كالنباتات الرعوية إلى حقل كثبان فعال يهدد المناطق المجاورة له بالزحف المباشر وغير المباشر في كثير من أجزائه وخاصة الجنوبية منها ، ولهذه المشكلة أبعاد خطيرة فهي تتوسع سنويا في اتجاهات مختلفة ، وان مجال تأثيرها على الإمكانات البيئية للمناطق المجاورة في توسع مستمر ، وكلما تأخر التخطيط للمعالجة الشاملة ازدادت العملية صعوبة وتعقيدا ، فالكثير من اجزاء منطقة الدراسة المنبسطة تحولت الآن بفعل التراكمات الهائلة من الرمال إلى أراضي متموجة وبمرور الوقت يزداد تواجد الكثبان كثافة وارتفاعا ، كما يتآكل ويتعرى سطح التربة للأراضي الأخرى في الوقت ذاته ، ما يؤدي إلى زيادة تكاليف المعالجة المستقبلية بزيادة حجم التصحر والتراكمات الرملية .

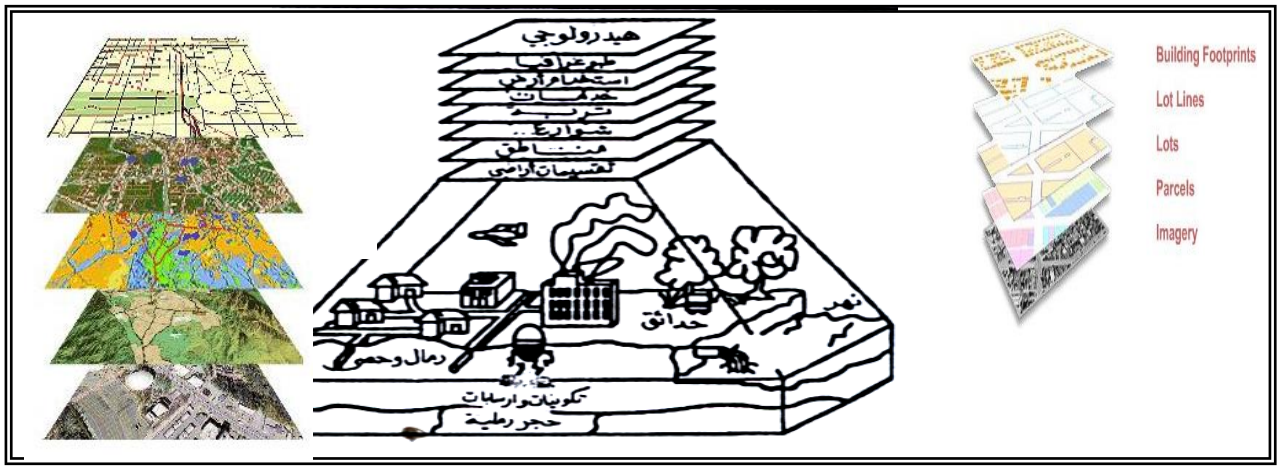


المصدر :- مرئيات لاندسات 7 ,2002 , الإنطلاقة E.T.M. 3, 2, 1

1-الجغرافية ونظم المعلومات الجغرافية \ تمهيد:-

إن المعلومات والبيانات والمعرفة الجغرافية تأتي على مستويات متداخلة متعددة الأبعاد والخصائص ، وان كل ظاهرة طبيعية أو بشرية لابد أن لها موقع جغرافي ومرجعية مكان مرتبطة بخطوط الطول ودوائر العرض ، ويمكن أن تقاس عبر شبكة من الإحداثيات من نقطة صفرية محورية معينة وبمسافة وأبعاد محددة ومعروفة ، ويمكن إنشائها من خلال شبكات جيودسية* ، إذ يتكون العالم الحقيقي من جغرافيات كثيرة (شكل 1) يتطلب الأمر السيطرة على بياناتها وحسن تنظيمها حتى يمكن الاستفادة منها في العمليات التخطيطية والتنموية ،ونظرا لضخامة هذا الكم من المعلومات الجغرافية وتنوعها وتداخلها مع بعضها ، تطلب ذلك إلى اطر تضمها وملفات تصنفها وتجعلها سهلة الاستعمال والوصول إليها عبر اتصال ألي مع تقدم عصر المعلوماتية وهذه التقنية الآلية الحديثة والفعالة التي تقوم بفعل وإجراء كل ذلك اصطلح عليها نظم المعلومات الجغرافية (GIS) Geography Information systems [1].

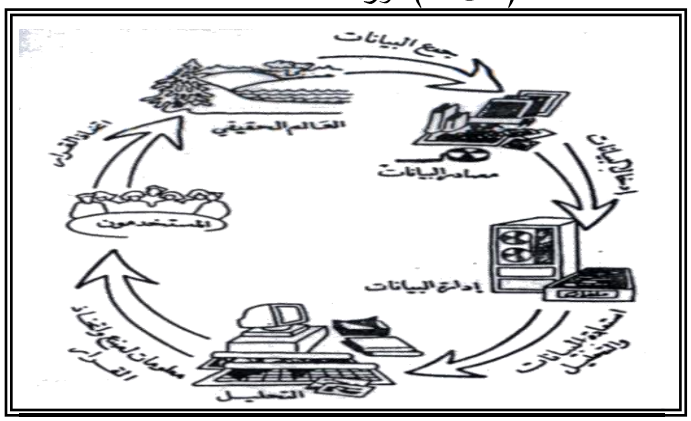
(شكل1) جغرافيات العالم الحقيقي



المصدر : نجيب عبد الرحمن الزيدي ، مصدر سابق،ص335 وقاعدة بيانات برنامج ArcGIS9.1.

وان الاستعمال الحقيقي لـــGIS يبدأ وينتهي بالعالم الحقيقي بدأً من عملية جمع المعلومـــات وانتهـــاء بإتحـــاد القرارات والتخطيط للتطبيق في العالم الحقيقي (شكل 2) .

(شكل 2) دورة الـــGISالمتكاملة

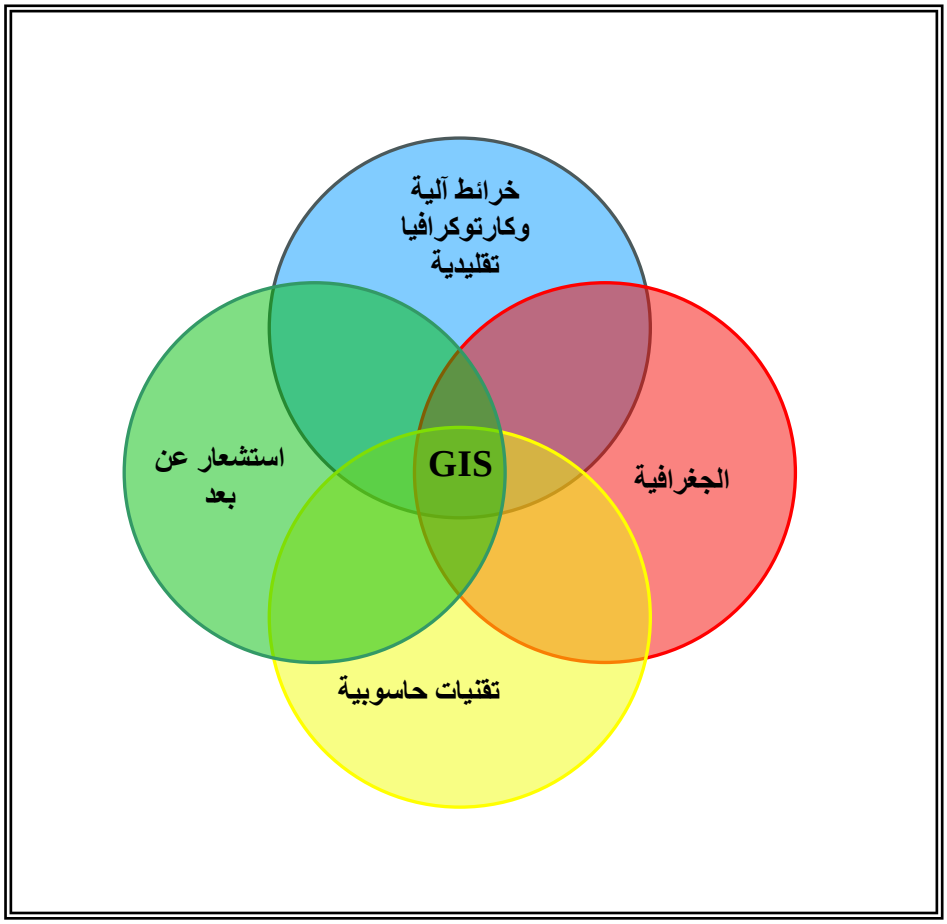


المصدر:محمد عبد الجواد محمد علي ،مصدر سابق،ص51.

وبالتالي فان الـــGIS :-

هي نمط تطبيقي لتكنولوجيا الحاسب الآلي ، والتي تهتم بإنجاز وظائف خاصة في مجال معالجة وعرض وتحليل المعلومات الجغرافية بما يتفق مع الهدف التطبيقي لها معتمدة على كفاءة بشرية وحاسوبية متميزة [2].

(شكل 3)العلاقة بين الـــ GIS ومصادرها الأساسية



المصدر:محمد عبد الجواد محمد علي، مصدر سابق،ص111.

وهناك بعض المعالجات التي أجريت لمرئيات الدراسة لزيادة ودقة تفسيرها ولعل اهمها الاتي:-

2-زيادة التباين بطريقة المنحني التكراري للقيم المتساوية:

لزيادة الإدراك البصري للمرئيات الفضائية وزيادة الدقة في التحليل والتفسير البصري تم إجراء عملية Equalization Histogram ، التي تؤدي إلى زيادة وضوح الأصناف أو الأغطية التي تمثلها الصورة إذ تظهر المعالم الممثلة أكثر وضوحاً بعد هذه العملية لزيادة الفروقات في التدرج اللوني للحزم(3,2,1، والتي تقود إلى تباين واضح في النسجة في جميع أجزاء الصورة التي تظهر خشنة وبالتالي تعكس التباين الواضح في الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض[3].

3- الجفاف والتصحر :- [4]

مفهوم الجفاف:-

هو ظاهرة مناخية تصاحب قلة سقوط الامطار والارتفاع في درجات الحرارة وكميات التبخر، وعرف الجفاف بانه النسبة المئوية لمقدار الانخفاض في تساقط المطر بالنسبة الى المعدل السنوي او الموسمي لهذه السنة، وباستمرار معدلات العجز المائي بالازدياد فانها تؤدي الى التصحر.

مفهوم التصحر:- رغم تعدد الاراء في تحديد مفهوم التصحر الا انه لايبتعد عن كونه انتقال البيئة الصحراوية وظروفها الجفافية باتجاه الاراضي الرطبة وشبهها ، فمنهم من عرفه بانه ظاهرة التناقص في انتاجية الاراضي تحت البيئات الجافة وشبه الجافة بسبب العوامل الطبيعية والبشرية[5] ، او هو ظاهرة تحول الاراضي الزراعية والمراعي الطبيعية الى صحراء غير منتجة في المناطق شبه الجافة بسبب الجفاف المستمر او الاستغلال غير المنظم والمفرط وتكون الكثبان الرملية وتراكم الاملاح[6].

التصحر وأبعاده البيئية[7]:- ان زحف الظروف الصحراوية من جفاف وغيرها الى المناطق الرطبة وشبه الرطبة بشكل تدريجي يؤدي الى انخفاض بالموارد المائية والقدرة الانتاجية البايولوجية للتربة وبالتالي تدهور في القدرة البيئية للاقليم وبالتالي في امكاناته البيئية، والتصحر قد يمتد لفترات قصيرة ويسمى بموسم الجفاف (كموسم الصيف في منطقة الدراسة) او قد يصل لعشرات ومئات السنين فيسمى في هذه الحالة بالتصحر.

وللتصحر ابعاد بيئية تطهر بشكل تدريجي وتعكس زحف الظروف الصحراوية على اقليم معين ومن هذه الابعاد البيئية :-

أ. **تعرية التربة :-** ويقصد بها تعرية الجزء العلوي من التربة نتيجة لعمليات الحت الهوائية مما يسبب ظهور جذور النباتات على سطح الارض ثم موتها .

ب. **زحف الكثبان الرملية:-** وخاصة على المناطق المعتدلة المناخ والشبه جاف والذي يؤثر على الغطاء النباتي والبشري ،وهو دلالة واضحة على وصول ضروف الجفاف والتصحر الى هذه المناطق.

ج. **تقلص الغطاء النباتي:-** بسبب اقتراب ظروف الجفاف وانخفاض الموارد المائية فان الأراضي الخضراء تبدأ بالانحسار ، سواء كانت الأراضي الزراعية أم النباتات الطبيعية.

د. **زيادة ملوحة التربة:-** نتيجة اشتداد التبخر وانخفاض كميات التساقط بحيث تتقلص الموارد المائية بسبب تبخر المياه السطحية والجوفية التي ترشح الى السطح وكلاهما يؤدي الى زيادة غير طبيعية في كمية الاملاح في التربة وبالتالي انخفاض القدرة الانتاجية لها ،مما يؤدي في النهاية الى تصحر تملحي.

ه. ازدياد الغبار في الجو:- اذ يشير الغبار في الجو الى نشاط عمليات التذرية الهوائية وازدياد ظروف الجفاف وبتكراره يكون عواصف غبارية وكلما تكررت العواصف الغبارية على اقليم معين دل ذلك على اقتراب ظروف التصحر والجفاف من هذا الاقليم .

درجات التصحر[8]:-وهي مراحل تطور عملية التصحر والتي تمتد الى المناطق غير المتصحرة بشكل تدريجي وبالدرجات الآتية:-

أ. **تصحر خفيف او معتدل:-** حيث تتصف البيئة الطبيعية بتدهور بسيط بالقدرة البايلوجية ، لاتتأثر من خلاله النشاطات الزراعية الا من خلال تعرية بسيطة لاجزاء من التربة أو تملح بسيط، وهو ماتعاني منه بعض الاجزاء العليا من سهل الرافدين الرسوبي .

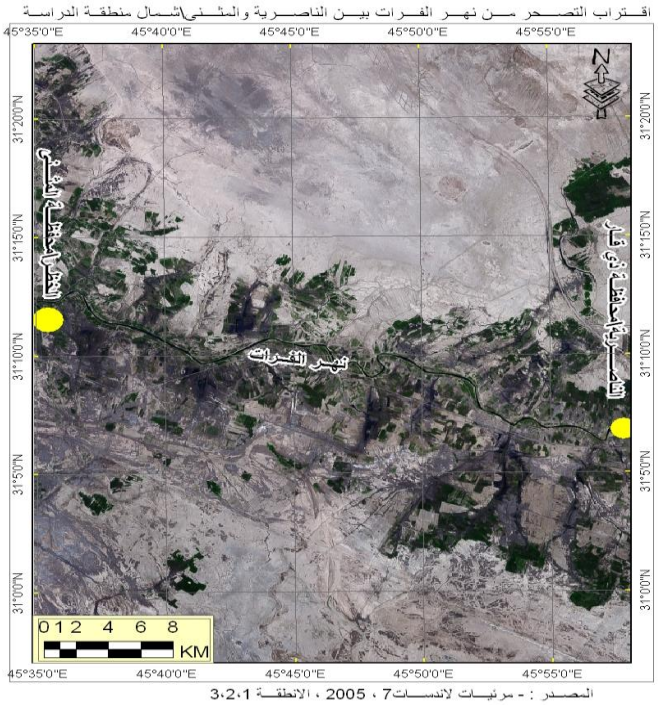
ب. **تصحر تصحر متوسط :-** ويتصف ببداية ظهور عملية التصحر الحقيقي من خلال انخفاض الانتاج الزراعي في الاقليم بنسبة10- 50% يرافق ذلك تملح للتربة وتعرية مائية وهوائية كما يرافقه ظهور كثبان او تجمع رملية بسيطة ، كما هو الحال في شرق منطقة الدراسة .

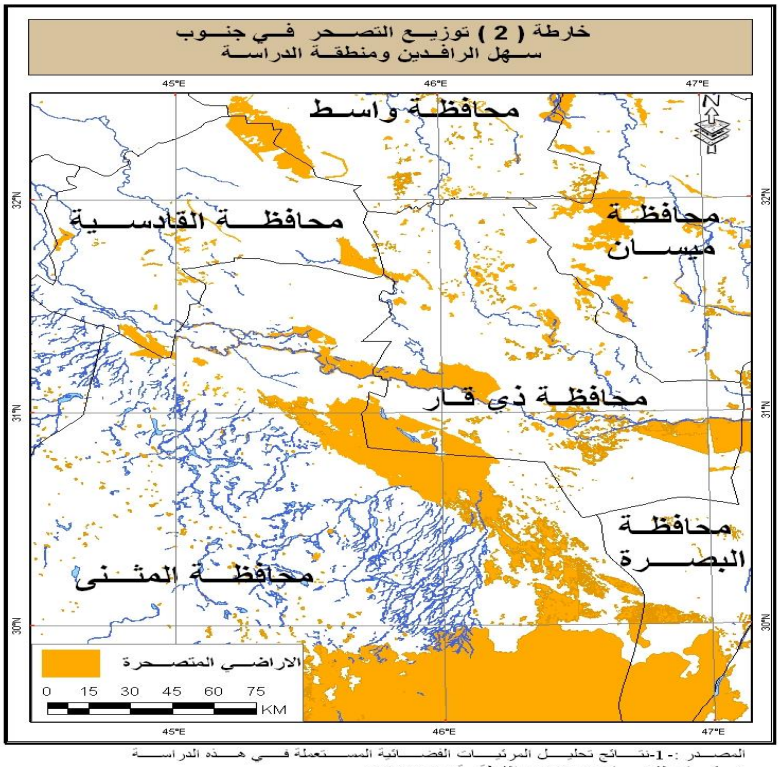
ج. **تصحر شديد :-** يلاحظ في هذه المرحلة ازدياد نشاط التعرية الهوائية على التعرية المائية وتتصف بازدياد الغطاء النباتي الطبيعي والنباتات البرية يصاحبه انخفاض في الانتاج الزراعي في الاقليم لاكثر من 50% يرافقه ظهور واضح للكثبان الرملية ، كما هي الحال في الجزاء الوسطى من منطقة الدراسة.

د. **تصحر شديد جدا :-** يتصف بسيادة العمليات الهوائية من تعرية وترسيب ونشأة الكثبان الرملية الكبيرة وارتفاع درجة الملوحة في التربة مما يولد انخفاض كلي في القدرة الانتاجية لها ، وهذه المرحلة تمثل اخطر المراحل والتي يصعب معالجتها ، وهي تنتشر في اغلب الاراضي الغربية من سهل الرافدين الرسوبي.

4-التصحر في العراق:- يعد التصحر في العراق ناتجا عن العوامل الطبيعية (من مناخ وتربة وموارد مائية سطحية) الى جانب العوامل البشرية (من سوء استغلال الارض والرعي الجائر والري غير المقنن وغيرها) ، وهو الرأي الذي أيده المؤتمر العالمي للتصحر والذي انعقد في نيروبي1977تحت رعاية الأمم المتحدة[9] ، وينتشر التصحر في أجزاء واسعة من العراق الا ا ن أشدها في جنوبه لاحظ خارطة (2) ، إذ تبلغ المساحات المتأثرة بالتصحر والزحف الصحراوي في هذه المنطقة حوالي (104200كم^2) وهي في تزايد ، كما بدأ بالظهور في العديد من أجزائها الكثبان الرملية الفعالة التي تهدد الأراضي الزراعية والحضرية والمشاريع الأخرى المجاورة لها ، وتلعب التعرية الهوائية دورا في غاية الأهمية في انتشاره ، وتعد الكثبان الرملية من أوضح مظاهر التصحر في منطقة الدراسة والتي تهدد الأراضي المجاورة،وقد بدأ التصحر بالاقتراب من نهر الفرات ذاته لاحظ المرئية الفضائية.

صورة(1)اقتراب التصحر من الفرات





المصدر :- 1-نتائج تحليل المرئيات الفضائية المستعملة في هذه الدراسة
2مرئيات لاندسات7 ، 2005 ، الانطقة E.T.M.3،2،1

5- الكثبان الرملية :- هي ظاهرة طبيعية شائعة في معظم المناطق الجافة وشبه الجافة ، تتكون نتيجة لتراكم ما تلقيه الرياح من حمولة بعد انخفاض سرعتها وتتخذ إشكالا وأحجاما عديدة تبعا لعدة عوامل منها سرعة الرياح واتجاهها ومصدر الحبيبات المحمولة وصفاتها الطبيعية

ولكون سهل الرافدين هو أقالم جاف أو شبه جاف فيغلب عليه بعضا من بيئة حوض البحر المتوسط بنوعيه الجاف والمتردي فهو يتراوح بين شبه قاحل الى قاحل وتزداد من الشمال نحو الجنوب والجنوب الغربي(10) .

ونتيجة لتدهور الأرض من خلال تفاقم مشكلة تملح وتغدق التربة وتدهور الغطاء النباتي الطبيعي أدى ذلك إلى تكون الكثبان الرملية وبصورة خاصة في الأجزاء الوسطى والجنوبية منه ، وتؤثر نتيجة زحفها بشكل مباشر على الاراضي الزراعية والمشاريع الإستراتيجية إذ تعمل على زيادة كلف الإدارة والصيانة وتقلل من الكفاءة الانتاجية والتشغيليه إضافة إلى ما تسببه من عواصف رملية تؤثر على البيئة وبالتالي على صحة الإنسان.

توزيع الكثبان الرملية في العراق (خارطة 3):-

أ. الحزام الرملي الاوسط :

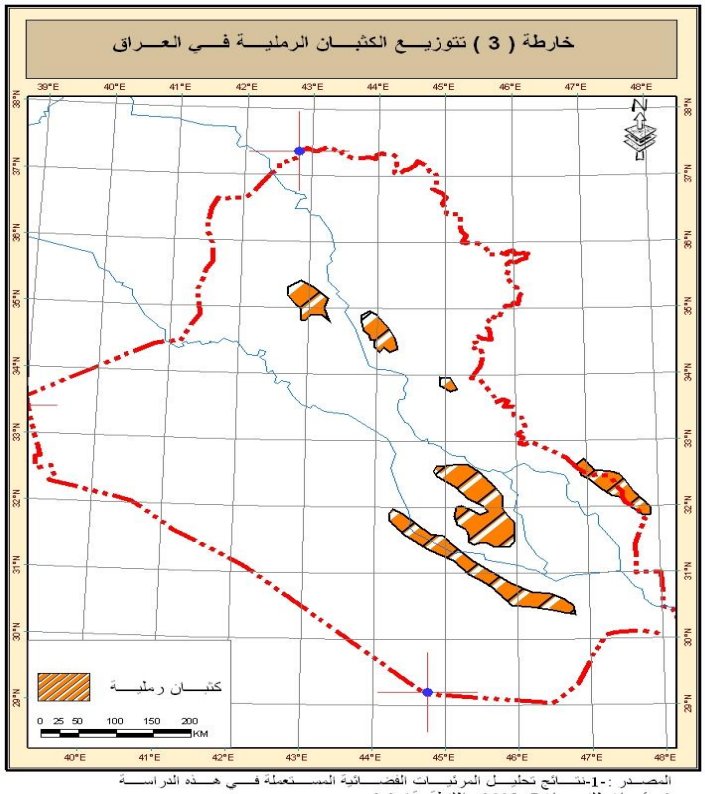
ينحصر هذا الحزام بين السهل الفيضي لنهر الفرات غرباً ونهر دجلة وشط الغراف شرقاً . تنتشر الكثبان الرملية في هذا الحزام من منطقة مشروع المسيب الكبير وحتى نهر الفرات بين مدينتي السماوة والناصرية ، وتؤثر الكثبان الرملية في هذا الحزام في عدد من المشاريع الحيوية كمبزل الفرات الغربي والمصب العام وطريق المرور السريع (ديوانية–ناصرية) والطرق الرئيسية والفرعية والاجسام المائية في المنطقة بالإضافة إلى ما تسببه من حدوث العواصف الرملية . تتألف الكثبان في هذه المنطقة من كثبان ومسطحات رملية وتمتاز هذه الكثبان بكونها من النوع الفعال وجميعها ذات شكل هلالي تتجه في حركتها من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي . معظمها صغير الحجم

متكونة من رمال ناعمة تكون نسبة حبيبات الطين وبقايا الاصداف النهرية فيها عالية لذلك تسمى بالكثبان الرملية الكاذبة . أما مصدر مواد هذه الكثبان الرملية فهي الترسبات الحديثة لنهر الفرات والاراضي الرسوبية والزراعية المتروكة و المنخفضات الضحلة في المنطقة ،وتمكن تمييز آشكال الكثبان الرملية الهلالية والسلاسل البرخانية والكثبان الرملية المستعرضة والطولية والكثبان المتجمعة حول الشجيرات وكذلك الكثبان الرملية الغير منتظمة .

ب. الحزام الرملي الغربي :

يمتد غرب نـــهر الفرات على شكل حزام بين محافظات النجف ، المثنى إلى جنوب محافظة ذي قار ، ويتكون هذا الحزام من تجمعات من الكثبان الرملية ذات الشكل الهلالي وتلال طويلة وكثبان سيفية وقبية تمتد بموازاة إتجاه الرياح وتفصل بينها مسطحات رملية ، وإن الرياح المؤثرة والسائدة بإتجاه الشمال_الغربي .

تتالف الترسبات في هذا الحزام من رمال ذات نسبة عالية من المرو . اما اهم المصادر المجهزة لهذه الكثبان والمسطحات الرملية فهي تكوينات الفارس والغار و الدبدبة بالإضافة إلى الترسبات الفيضية الحديثة في المنطقة الممتدة بين منطقة النجف وبحيرة الحبانية . تتعرض مناطـــق الحزام الغربي هذا إلى تعرية ريحية وبالاخص الكثبان الرملية الهلالية ، اما الكثبان الطولية فتكون مستقرة في جوانبها وشديدة التعرية في اجزائها العليا . تغطي الكثبان الرملية والمسطحات الرملية مساحة واسعة جدا ، تتكون الكثبان والمسطحات الرملية من الرمل السليكي والمنقول من منطقة الهضبة الغربية وتؤثر نتيجة حركتها بإثارة العواصف الرملية وتؤثر على طريق المرور السريع والطرق القريبة في محافظة ذي قار .



المصـدر :-1-نتـائج تحليـل المرئيـات الفضـائية المسـتعملة فـي هـذه الدراسـة
2مرئيـات لاندسـات7 ، 2005 ، الانطقـة1، E.T.M.3،2،1
3مرئيـات S.R.T.M.Y

6- العوامل الاساسية التي تساعد على تكوين الكثبان الرملية

أولا : العوامل الطبيعية (العوامل المناخية ، التضاريس ،الموارد المائية)

ثانيا : العوامل البشرية (سوء استغلال الأرض ، النمو السكاني ، الرعي الجائر)

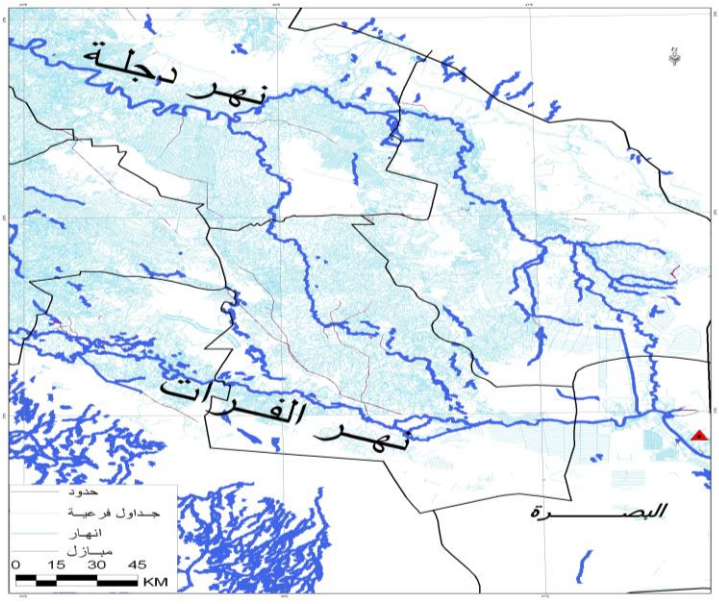
أولا : العوامل الطبيعية :-

أ. **العوامل المناخية :-** ان تضاؤل الغطاء النباتي بسبب العوامل الطبيعية وانكشاف التربة لعوامل التجوية ونظرا لوقوع هذه الأراضي ضمن الاقاليم الجافة وشبه الجافة التي تتصف بقلة سقوط الإمطار ووجود الرياح الشديدة ، ودرجات الحرارة العالية صيفا ، فان الرياح تنقل جزيئات التربة من مكان إلى آخر ، وعند اعتراض هذه الرمال لأي عائق ترسب الرياح حمولتها من الرمال بفعل هذه العوائق التي تعمل على إضعاف سرعة الرياح مكونة كومات من الرمال حول هذه العوائق ، وباستمرار عملية التعرية الريحية وانجراف التربة وحركتها وترسيبها تكبر هذه الأكوام لتشكل الكثبان الرملية .

ب. **التضاريس :-** ساعد تضاريس الأرض على زيادة تعرية التربة بوساطة الرياح وخاصة في منطقة الدراسة ، فالأرض المستوية تكون أكثر عرضة للتعرية من الأرض المتموجة وذلك لان الرياح لا تواجه مقاومة في الأراضي المستوية ، فمنطقة الدراسة خاصة والسهل الرسوبي عامة تتميز بأنها سهول وأراضي مفتوحة مع قلة وجود العوارض أو الارتفاعات الطبيعية ، مما ساعد ذلك على زيادة سرعة الرياح وبالتالي تزيد من سرعة وزحف الرمال في المنطقة .

ج. **الموارد المائية:-** ان منطقة الدراسة كانت منذ القدم من اكثر المناطق وفرة بالمياه السطحية،اذ يغذيها نهري دجلة والفرات والجداول والفروع المتفرعة عنها التي لازالت لحد اليوم باقية لاحظ خارطة (4) ولكنها في اغلبها جافة من المياه.

خارطة (4) الموارد المائية وشبكة الري في سهل الرافدين ومنطقة الدراسة



المصدر :-1-وزارة الموارد المائية،مديرية المساحة العامة،الخارطة الاروانية للعراق ،2005
2مرئيات لاندسات7 ، 2005 ، الانطقة E.T.M.3،2،1

ثانيا : العوامل البشرية :- كان وما يزال للإنسان الدور الرئيسي في تدمير الغطاء النباتي وتدهور التربة وتركها جرداء معرضة للعوامل البيئية المختلفة مما أدى إلى انجرافها بفعل عوامل التعرية المختلفة وتكوين الكثبان الرملية ومنها : -

سوء استغلال الأرض :- للعامل البشري أثره في تكوين الكثبان الرملية بشكل غير مباشر وذلك من خلال عدم استغلال الأرض بصورة صحيحة وعلمية ، فالري المفرط يعد من الأساليب الخاطئة المتبعة في الزراعة ، آذ تنتشر الزراعة المروية في عموم منطقة الدراسة، وبسبب تشبع التربة بالماء وإتباع طرق ري تقليدية وغير منتظمة، ومع غياب نظام فعال للصرف فقد ارتفع منسوب الماء الأرضي ما أدى إلى زيادة ملوحة التربة عند السطح مما قلل من إنتاجيتها ثم تركها وبالتالي تصحرها ، ووجد أن الملوحة تتعلق بقوام التربة والطبوغرافية ، فملوحة التربة خفيفة القوام تكون قليلة بالمقارنة مع التربة ثقيلة القوام ، وان ملوحة التربة تعكس ملوحة الماء الأرضي بالكثافة والتركيب الكيميائي ، مع العلم أن نوعية الملوحة تختلف من منطقة إلى أخرى ، وقد تبين أن وجود ماء أرضي عالي الملوحة قريبا من السطح يشكل خطرا حقيقيا على الزراعة الكثيفة المروية بدون وجود نظام صرف مناسب .

فضلا عن ان التدهورفي الغطاء النباتي تزايد مع ازدياد الاستثمار الزراعي ، فالزراعة تتطلب أولا إزالة النباتات الطبيعية ثم حراثة التربة باستعمال الآليات وغالبا ما تترك الأرض بدون زراعة لمدة طويلة نظرا لعدم كفاية الأمطار او الموارد السطحية نتيجة الجفاف أو قد تترك الأرض بورا بعد حصادها حتى تتوفر الظروف الجوية الملائمة ، أو أتباع سلوك آخر وهو الانتقال إلى أراضي جديدة لزراعتها بعد انخفاض إنتاجية الأراضي نتيجة لزيادة الأملاح فيها وارتفاع منسوب الماء الأرضي[11] ، وكما هو الحال في اغلب الأراضي في منطقة الدراسة ، إذ تترك هذه الأراضي كمراعي للمواشي والحيوانات التي تقضي على بعض النباتات الملحية التي قد تنمو فيها ، وتترك الأرض جرداء من دون حماية مما ساعد على تواجد قشرة ملحية هشة مكونة ما يشبه الرمل الناعم وهذه الدقائق من التربة والأملاح انجرفت بفعل العواصف والرياح مكونة الكثبان الرملية .

أ. **النمو السكاني:-** يعد النمو السكاني من أهم الأسباب التي دعت إلى الالتفات الى مشكلة عالمية الا وهي مشكلة التصحر[12] ، اذ ان النمو السكاني واحدا من اهم العوامل البشرية المؤثرة في بروز مشكلة التصحر .

ان تزايد اعداد السكان في البلدان النامية ومنها الدول الجافة وشبه الجافة بمعدلات سريعة ادى الى الضغط على الموارد الطبيعية المختلفة فضلا عن تسببه بظاهرة الدفيئة والاحتباس الحراري على الكرة الأرضية، فمنذ منتصف السبعينات زاد معدل النمو السكاني عن 2% سنويا في نحو أربع أخماس دول الأراضي الجافة وشبهها[13] ، وهو من أهم أسباب تدهور الغطاء النباتي ، فغالبا مايؤثر النمو الحضري على اتجاهات توسع المدينة اسكانيا وعمرانيا التي تحاول دائما استغلال الاراضي المجاورة للمدينة (نظرا لتوفر الخدمات وغيرها) وغالبا ماتكون هذه الاراضي زراعية وباتالي تحويلها الى اراضي سكنية ودفع الزراعة نو الاراضي غير الصالحة اصلا.

ب. **الرعي الجائر :-** يقصد بالرعي الجائر سوء استثمار المراعي الطبيعية بتحميلها بأعداد من الحيوانات لا تتفق مع طاقة المراعي الغذائية ، وعدم الأخذ بالحسبان أنواع النباتات في المراعي ومدى ملاءمتها للحيوانات التي تجوب تلك المراعي ، وهذا الرعي الغير منظم كان له الدور الرئيسي في تدمير الغطاء النباتي بسبب انكشاف

التربة وتعرضها لعوامل التعرية . فالإنسان لم يراعي طاقة المراعي أو قدرتها على تحمل الرعي ولم يأخذ بنظر الاعتبار توزيع الحيوانات أو أتباع دورات رعوية جيدة ، بالإضافة إلى الرعي المبكر والمستمر على النباتات مما أدى إلى تدهور النباتات واختفائها في العديد من المناطق[14] .

ويمكن إجمال العوامل الطبيعية والبشرية المسببة لتكوين الكثبان الرملية في العراق بصورة عامة ومنطقة الدراسة بصورة خاصة بالاتي : -

اولا- البيئة:-

فالحرارة في العراق عموما ومنطقة الدراسة خصوصا تمتاز بارتفاعها في فصل الصيف الطويل نظرا لموقع العراق البعيد نسبيا عن المسطحات المائية وسيادة المناخ القاري فيه ، فالسهل الرسوبي يتميز مناخه بالاختلاف الشديد في درجات الحرارة ، فدرجة حرارة النهار تكون عالية جدا خلال فصل الصيف ، وحرارة الليل منخفضة جدا خلال فصل الشتاء . أن هذا الاختلاف في درجات الحرارة يؤثر في زيادة نشاط عمليات التجوية الميكانيكية في المنطقة ، وبالتالي تعرض التربة لعمليات التعرية الريحية ونشوء ظاهرة الغبار وتكون الكثبان الرملية في المناطق التي تنخفض عندها سرعة الرياح[15] .

وبما أن الكثبان الرملية هي مظهر من مظاهر التصحر ، فان زحف الكثبان إلى منطقة الدراسة هو نتيجة تعرض الأراضي المجاورة إلى التصحر ، وبالتالي زحف ملامح الصحراء وامتدادها إلى مناطق جديدة كانت اراضي زراعية ومراعي عامرة سابقا . آذ إن اغلب الكثبان الرملية المتواجدة في منطقة الدراسة والتي أثرت على استعمالات الأرض الزراعية ومشاريع الري والبزل هي كثبان رملية قادمة من المناطق التي تعرضت للتصحر بفعل الجفاف ، ولذا فان الإقليم الصحراوي في العراق يقع في المنطقة الجنوبية والغربية ، أي أن مقدار ما تفقده الجهات الجافة من مياهها بواسطة التبخر دائما تكون أكثر مما تكتسبه تربتها كم في المعادلة[16].

معدل الأمطار السنوية (ملم) + 10

معامل الجفاف = ----------

متوسط الحرارة السنوي (مئوية)

ولا يقتصر حدوث ظاهرة الجفاف على ارتفاع درجات الحرارة والمطر والتبخر فقط ، إذ يلعب الإنسان دورا اساسيا في هذه الظاهرة نتيجة للتغيرات التي يحدثها في ظروف الرطوبة فمن خلال تجريد التربة من الغطاء النباتي بفعل الرعي الجائر ساهم ذلك في زيادة سرعة جريان المياه فوق السطح بدلا من تسربها في التربة مما يؤدي إلى قلة المياه الجوفية ،إذ إن النبات الطبيعي يتعرض إلى التدمير المنظم بسبب الرعي الجائر وهو ما يعرض التربة إلى الانجراف أو التعرية الريحية ويمهد لعملية التصحر الواسعة[17].

يلاحظ من بيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ان مدة سقوط الأمطار تنحصر بالأشهر من تشرين الأول إلى مايس وتتضائل وتنعدم من حزيران الى أيلول وهذا دليل واضح على جفاف المنطقة في هذه الأشهر، ولابد من التأكيد بان الكثبان الرملية تتكون نتيجة الجفاف المستمر في المنطقة وعليه فان المعدلات الشهرية للتبخر ، ومعدلات الرطوبة النسبية ، أنما هي عوامل لتنشيط دور تكوين الكثبان الرملية بصورة غير مباشرة ، ومعدلات سرعة الرياح بشكل مباشر بالنسبة (لعملية زحف الكثبان).

وقد تكون الكثبان الرملية ثابتة (ميتة) أذا ما كانت المنطقة تتمتع بوفرة في الرطوبة وغطاء نباتي كثيف يساعد على تثبيتها ووقف زحفها[18] ، في حين ان بعض الكثبان الرملية تكون متحركة والسبب يعود الى حدوث تغيرات في القدرة الانتاجية للمنطقة مما يؤدي الى اختفاء معظم الغطاء النباتي ، فضلا عن جفاف المنطقة فتكون ذرات الرمال المتكونة منها غير متماسكة فتعمل الرياح على حمل ذرات الرمال وترسيبها في السفوح الواقعة في ظل الرياح اذ ان الامطار وان سقطت قي الاراضي الجافة فانه لايمكن الاعتماد عليها بايولوجيا واقتصاديا[19] .

تعتبر منطقة الدراسة من المناطق التي تعاني من قلة الأمطار وتذبذبها الواضح من سنة إلى أخرى ومن شهر إلى آخر ، علما بان هناك أشهر جافة يصاحب هذا الجفاف ارتفاع الحرارة وارتفاع كميات التبخر العالية مما يعمل على جفاف الطبقة السطحية من التربة ، كما إن مناخ السهل الرسوبي يتميز بالاختلاف الشديد في درجات الحرارة ، فدرجة حرارة النهار تكون عالية جدا خلال فصل الصيف ، وحرارة الليل منخفضة جدا خلال فصل الشتاء . إن هذا الاختلاف في درجات الحرارة يؤثر في زيادة عمليات التجوية الميكانيكية في المنطقة وبالتالي زيادة الترسبات الفتاتية المنقولة **.

كما ان هناك علاقة وثيقة للتبخر بموضوع ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض مقدار الرطوبة الجوية ، وارتفاع معدلات سرعة الرياح . وعليه فان التبخر العالي عمل على جفاف تربة السهل وهلاك الغطاء النباتي ، مما اثر على التربة التي أصبحت مطاوعة لعمليات التعرية الريحية وضهور العواصف الغبارية.

وهناك عدة عوامل تساعد على حدوث العواصف الغبارية المؤثرة على منطقة الدراسة[20]:

أ- اختلاف مراكز الضغوط بسبب حركة الشمس الظاهرية التي ينشا عنها أنواع من الرياح تساعد على حدوث العواصف الترابية ، ومنها الرياح الشمالية الغربية ،خلال فصول الخريف والشتاء والربيع لان الضغط الواطئ الواقع في الخليج يعمل على سحب الرياح أليه ، ومن خصائص هذه الرياح أنها تنشط في ساعات الظهيرة حيث يكون عامل الاستقرارية للهواء السطحي على أشده ، وكذلك الرياح الجنوبية والجنوبية الغربية القادمة خلال فصل الصيف .

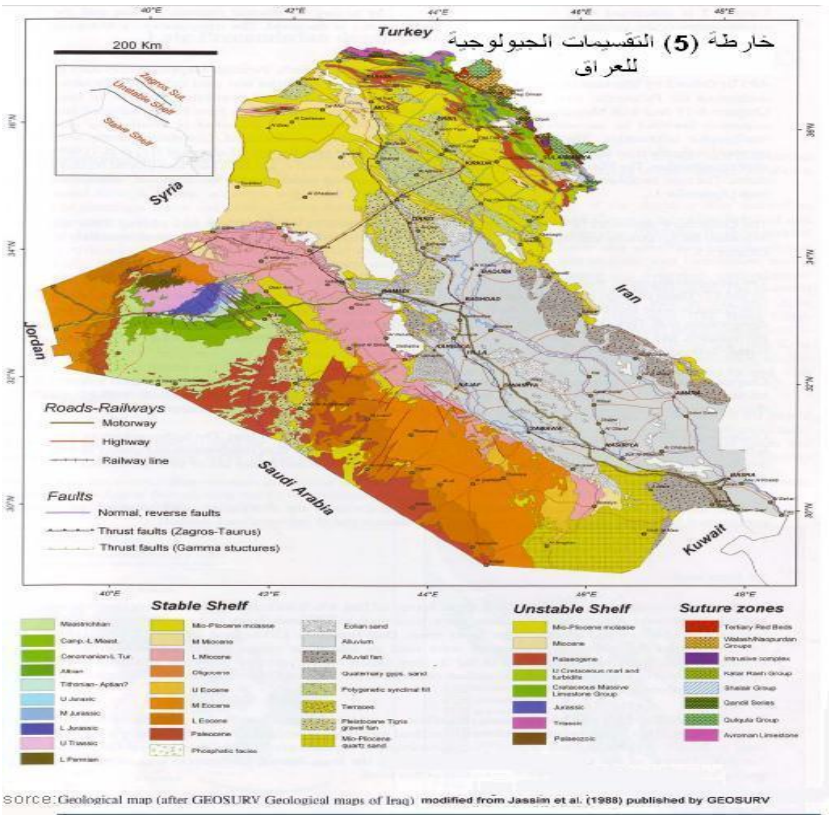
ب- وجود تيارات حمل ناتجة من عمليات التسخين المحلية للطبقة الهوائية السطحية وانتقال الهواء الى الطبقات العليا للغلاف الجوي الذي يساعد على زيادة سرعة الهواء السطحي وبالتالي حدوث عواصف ترابية .

ج- تعرض الأقسام الجنوبية والجنوبية الغربية من العراق إلى المنخفضات الجوية القادمة من شبه جزيرة العرب ومن شمال شرق أفريقيا خلال فصل الربيع.

<u>ثانيا- العوامل الجيولوجية لمنطقة الدراسة</u>:-

إن ترسبات العصر الرباعي تغطي معظم المنطقة وهي متمثلة بترسبات البلايستوسين والهلوسين، اذ تشمل ترسبات الهلوسين كل من: رواسب الجبكريت، ورواسب الاهوار الجافة ، ورواسب السهل الفيضي، والرواسب الريحية التي تتكون بشكل عام من الرمل الناعم إلى المتوسط الحجم، وان المصدر الرئيس لهذه الترسبات هو تكوين انجانة المتكشف وترسبات العصر الرباعي الموجودة في الصحراء ،لاحظ خارطة(5).

أما الوحدات الصخرية العائدة إلى العصر الثلاثي والمتمثلة بتكويني انجانة والدبدبة فتمتد من عصر المايوسين الأعلى إلى البلايوسين ،وهو ما يلعب دورا مهما في تهيئة فتات جاهز للعرية والنقل .



ثالثا– سوء الاستغلال البشري :–

تعد ظاهرة التصحر ظاهرة بشرية بالدرجة الأولى وان الإنسان هو صانع التصحر ، فبالرغم من تأثر الأرض في المناطق الجافة بالعوامل الطبيعية مستجيبة لظاهرة التصحر خلال فترات الجفاف ، إلا أنها تعود لطبيعتها الأولى وتستعيد مكانتها الإنتاجية عند تساقط الأمطار ، فتدب فيها الحياة مرة أخرى مما يطلق عليه (التوازن الطبيعي) . غير إن التوازن الطبيعي هذا لا يقاوم تدخلات الإنسان والكائنات الحية الأخرى التي تعمل جاهدة بتحفيز ارض المناطق الجافة وشبه الجافة للاستجابة لظاهرة التصحر ، ولذلك يطلق على المناطق المتصحرة أحيانا (صحراء الإنسان)[21] ، وينعكس اثر الإنسان في نشوء ظاهرة التصحر في المناطق المجاورة لمنطقة الدراسة بعاملين هما :

أ– ضغط الإنسان على الأرض :من خلال الاستخدام المفرط لها وعدم اتباع الدورات الزراعية وغيرها .

ب–وسيلة معاملة الإنسان للأرض:من خلال الوسال والطرق البدائية المتبعة في منطقة الدراسة كالري السيحي وغيرها.

رابعا– شحة الموارد المائية السطحية:–

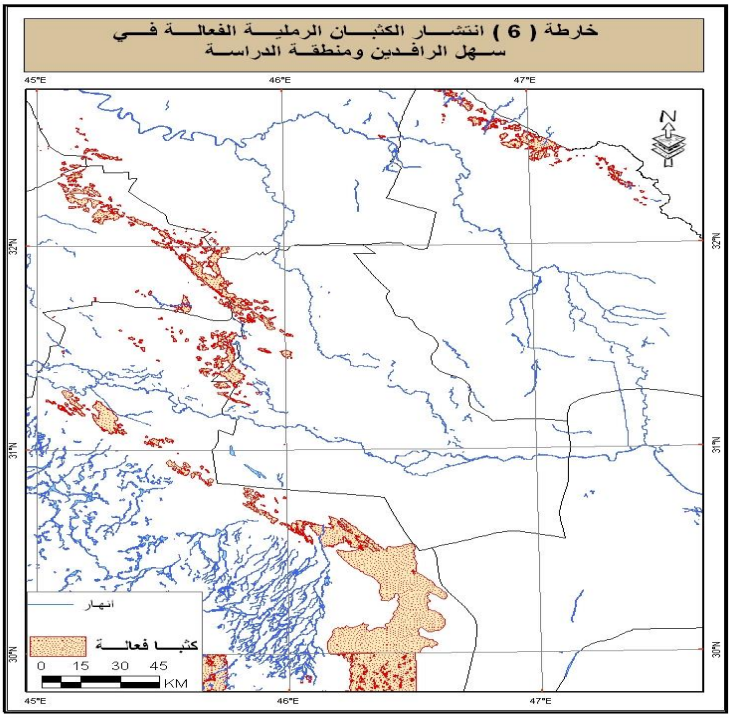
لعب انحسار مياه الأنهار بعد أن شيدت السدود والخزانات ومنعت الفيضانات الموسمية والتي غالبا ما كانت تغمر مساحات كبيرة من هذه الأراضي فتتوفر الرطوبة اللازمة لنمو النباتات التي تغطي سطح التربة وتعمل على حمايتها إلى جانب ما تحمله مياه الفيضانات من الطمى التي لها دور في تماسك التربة .

وهناك تأثير كبير للسياسة المائية المتبعة ، فأنشاء السدود والخزانات هو لغرض السيطرة على المياه وقت الفيضانات ، وقد أنشئت هذه السدود في العراق لإغراض متعددة من ضمنها توفير مياه الري للمناطق الزراعية ، إضافة إلى شق الجداول وقنوات الري ،لكن بعد انحسار المياه نتيجة لعدم قيام المشرفين على الخزن المائي المنظم

للأراضي نتيجة للحرب الأخيرة أدى إلى جفاف معظم الأراضي لأنه كما وهو معروف بدون ري لا يمكن قيام أي نشاط زراعي في المناطق الجافة وشبه الجافة وبالتالي تدهور الأراضي وجفافها وتكوينها للكثبان الرملية ، ومن الملاحظ أن هناك أبعاد مأساوية تهدد الموارد المائية في العراق وبالتالي فان لابد من تأثر الأراضي الزراعية ، آذ أن الخطر المحدق بالعراق من خلال حبس مياه الرافدين خلف السدود التركية العملاقة والمعدة لتحويل المياه إلى سلعة نافقة تصدّر إلى الدول الاخرى دليل واضح للوضع الخطر الذي سيمر به العراق بسبب انخفاض منسوب مياه دجلة والفرات وخصوصا المناطق الجنوبية وخاصة بعد تفاقم مشكلة الجفاف في اغلب أجزاء العراق الجنوبية والغربية.

7-أبعاد مشكلة تدهور الأراضي الزراعية:-

ان زحف الكثبان الرملية له أثار وخيمة بصورة عامة وابرز مثال على ذلك أن منطقة الدراسة تحولت خلال فترة قصيرة نسبيا من سهل يكسوه الكثير من النباتات الرعوية إلى حقل كثبان فعال يهدد المناطق المجاورة بالزحف المباشر خارطة (6) ، ويؤدي إلى استحالة تنفيذ وإدامة المشاريع المختلفة مثل قنوات البزل والري والطرق وغيرها داخل المنطقة بدون توفير الحماية الكافية لها من زحف الرمال ويمكن ملاحظة الاظرار التي سببها التصحر وزحف الكثبان الرملية في احد المشاريع الحيوية في منطقة الدراسة ، وان ما يزيد من صعوبة المشكلة كون الرمال ناعمة وهذا يضفي على المشكلة أبعاد مأساوية فهي تتوسع سنويا في معظم الاتجاهات وبطبيعة الحال فان مجال تأثيرها على بيئة المناطق المجاورة كذلك في توسع مستمر ، أما البقية الباقية من الغطاء النباتي فمهددة بالانقراض ، وكلما تأخرت المعالجة الشاملة ازدادت العملية صعوبة وتعقيدا ، فهذه الأرض المنبسطة (السهل الرسوبي) التي تقع



المصدر :-1-نتائج تحليل المرئيات الفضائية المستعملة في هذه الدراسة
2-مرئيات لاندسات 7 ، 2005 ، الانطقة 1،2،3 E.T.M.
3-مرئيات S.R.T.M.Y

من ضمنها منطقة الدراسة تقوم الآن التركمات الهائلة من الرمال بتحولها إلى أراضي متموجة وبمرور الوقت يزداد تواجد الكثبان كثافة وارتفاعا في الوقت الذي يتآكل ويتعرى سطح التربة في الألف الهكتارات من الأراضي سواء من المنطقة نفسها آو من المناطق الزراعية المجاورة لها وان كثرة التراكمات الرملية ستزيد من صعوبات استغلال هذه الأراضي بعد تثبيتها . بالإضافة إلى زيادة كلفة المعالجة نفسها إذ أن تكاليف المعالجة تزداد عادة بزيادة حجم التراكمات الرملية [22] . وعليه لابد من القضاء على هذه المشكلة قبل تفاقمها بالطرق العلمية والمخططة وتنمية غطائها النباتي .

صورة(2)الاظرار التي سببها التصحر وزحف الكثبان الرملية الفعالة في احد المشاريع الحيوية في منطقة الدراسة:-

8-المشكلة الاساسية واساليب المعالجة المقترحة:-

أ. **الاراضي التي تعاني من التصحر الجفافي** ، والغالبية العضمى من هذه الاراضي تسود في وسط وغرب منطقة الدراسة اي المنطقة التي تعتمد في ريها على نهر الفرات ، والمعروف ان نهر الفرات في هذه المنطقة يتفرع الى فروع ثانوية كثيرة(ذنائب الفرات) وبالتالي يكون هنالك فاقد كبير في كميات المياه التي تتشتت شمال منطقة الدراسة ونتيجة لعمليات الري الخاطئة التقليدية ، ويضاف الى العاملين السابقين عامل ثالث وهو فقدان كميات كبيرة من المياه الى شط العرب نتيجة لعدم وجود سدود في المنطقة تؤمن الاستفادة القصوى من هذا المورد المائي ،وبالتالي لابد من اعتماد الطرق الحديثة في الري كالري بالتنقيط والري بالرش والري المحوري وحسب مساحة الارض ونوعية النبات اوالمحصول لتقليل الفاقد المائي ، كما لابد من انشاء سد واحد على الاقل للسيطرة على المياه وتقليل الضائعات الى شط العرب والاستفادة منها .

ب. **الاراضي التي تعاني من التصحر التملحي** ، ينتشر هذا النوع من التصحر في عموم منطقة الدراسة ولكنه يكون على اشده واكثره اتساعا في شرق منطقة الدراسة اي المنطقة التي تعتمد في ريها على نهر دجلة ، وجميع الدراسات تشير الى ان نهر دجلة يحتوي على نسبة عالية من الاملاح تزيد على ماموجود في نهر الفرات، فضلا عن قدم الاستثمار وبالوسائل التقليدية المتمثلة في الري السيحي المعتمد في منطقة الدراسة ، يضاف اليه الضروف المناخية القاسية من قلة تساقط وزيادة في درجات الحرارة وكميات التبخر وترب طينية قليلة المسامية لكون غالبيتها العضمى بقايا اهوار ومستنقعات جافة ، ولاجل معالجة هذا الوضع القائم يجب انشاء شبكات ري حديثة وترك الطرق التقليدية ، وبناء شبكات بزل متقدمة وفعاله ومخططه بطرق هندسية علمية دقيقة تأخذ بنظر الاعتبار الوضع الخاص بمنطقة الدراسة وخصائص المنطقة البيئية.

9- استعمال بعض الطرق في تثبيت الكثبان الرملية في منطقة الدراسة وتنمية غطاءها النباتي:-

استعملت طرق عديدة لتثبيت الكثبان الرملية في العالم منها ميكانيكية وبيولوجية ومنها أعطت نتائج جيدة :-

اولا- الطرق الميكانيكية :

تستعمل طرق مختلفة في إيقاف وإعاقة زحف الرمال نحو المنشأة المراد حمايته من زحف الرمال ، وتبقى هذه الطرق مؤقتة ويتطلب المباشرة بالطرق البيولوجية بتنمية غطائها النباتي لتثبيتها، لكون الظروف البيئية التي توفرها الطرق الميكانيكية تسهل نمو بذور النباتات الطبيعية والتشجير ، ومن هذه الطرق :

أ- **السواتر الترابية :** الغرض الأساسي من إقامة السواتر الترابية هو تكوين حواجز وخطوط دفاعية لتوقف زحف الرمال نحو المنشأة المراد حمايته كالمشاريع الاروائية والطرق والمدن والاراضي الزراعية وغيرها ، حيث تعمل هذه السواتر على تقليل تأثير الرياح من حلال تخفيض سرعتها بالإضافة الى حجز الرمال الزاحفة وتمنع وصولها الىالمنشأ المراد حمايته .

يكون إتجاه السواتر الترابية عمودياً مع اتجاه الرياح السائدة في المنطقة وفي حالة احتلاف اتجاهات الرياح يتم إقامة السواتر المتعامدة مع بعضها وتعتمد المسافة بين الساتر والآخر على كثافة الكثبان الرملية التي تشكل المصدر نحو المنشأت حيث تقل المسافة في حالة وجود كثبان رملية واسعة وكثيفة .

تساعد السواتر الترابية على تهيئة ظروف ملائمة لنمو النباتات الطبيعية ونجاح التشجير بسبب إعاقتها لزحف الرمال و ايضاً تعمل كأسيجة تمنع دخول الحيوانات لأغراض الرعي في المنطقة ويكون غالباً بارتفاع (2-3) متر.

كما وتستعمل احيانا النباتات الطبيعية في تثبيت الرمال عن طريق قلبها وغرسها في الارض وعلى شكل خطوط نظامية ولمسافات بعيدة كما هو الحال في الهند وباكستان .

ب - **تعديل وتسوية الكثبان الرملية(الجهد الالي) :** تستعمل هذه الطريقة في المناطق التي تكون الكثبان الرملية فيها صغيرة وحديثة التكوين (بواسطة عملية قتل القمم) والقريبة من مصادر المياه على ان يتم زراعتها بالمحاصيل الزراعية وإقامة مصدات رياح فيها حيث يتم بعد تعديلها حراثتها حراثة عميقة من خلالها تختلط الرمال مع التربة الزراعية ومن بعدها يتم زراعتها وتشجيرها وتتم هذه العملية في فصل الشتاء حيث تكون حركة الرمال متوقفة تقريباً ، ومن مميزات هذه الطريقة هو انها تعمل على تثبيت الكثبان الرملية مع ضمان زراعتها بالمحاصيل وتشجيرها بصورة دائمية .

ج- **طرق التغطية :** وتعتمد هذه الطريقة بوضع طبقة من الترب الطينية الثقيلة من حول الكثبان الرملية بواسطة الالات ثم يتم تغطية الكثبان الرملية بها بسمك (20-30سم) ،اذ تعمل على إيقاف حركة الرمال بالكامل لكونها ترب ثقيلة يصعب نقلها بواسطة الرياح وعند سقوط الامطار تتماسك وتعمل على حماية الرمال التي تحتها بالاضافة الى ضغطها بفعل حركة المكائن الثقيلة عليها أثناء عملية التغطية وسهولة وسرعة إنجازها وعدم احتياجها الى خبرات واسعة وقلة تكاليفها بالمقارنة مع الطرق الاخرى لكونها اعطت نتائج جيدة جداً ، وهي تساعد على تنمية الغطاء النباتي الطبيعي والتشجير لاحتفاضها بالماء ، اذ تستطيع اعطاء نتائج جيدة في تنمية النباتات وتحويلها من مناطق تسودها الرمال الزاحفة الى أراضي زراعية منتجة .

ولكن اذا كانت المساحات شاسعة لابد من التحول الى التغطية باستعمال الزيت(النفط الاسود) لمعالجة حركة الكثبان الرملية كما هو في مناطق عديدة من العالم كليبيا لكلفته الواطئة. ***صورة(3)طريقة التغطية الطينية***

ثانيا- الطرق البايولوجية :

تعتبر الطرق البايولوجية المستعملة في تثبيت الكثبان الرملية من الطرق التي تعطي الديمومة في التثبيت ووجود الغطاء النباتي يعني استقرار الكثبان الرملية بشكل نهائي وان جميع الطرق الميكانيكية المذكورة هي طرق تساعد على تنمية الغطاء النباتي الطبيعي ونجاح التشجير وايقاف خطر تهديدها للمناطق المجاورة ، وإن إزالة الغطاء النباتي من خلال تدخل يد الانسان ساعدت على تكوين الكثبان الرملية وإن أعادة الغطاء النباتي الطبيعي لمثل تلك المناطق يعني القضاء على مشكلة الكثبان الرملية المتحركة إذا ما استغلت بطريقة تتلائم والامكانات البيئية الخاصة لتلك المناطق . وتستعمل أنواع الاشجار والشجيرات التي لها القدرة على تحمل الجفاف والملوحة بشكل كبير جداً ويسهل إكثارها وانمائها ويستعمل في العراق أنواع الأثل والبروسوبس وعلى نطاق واسع بسبب سهولة إكثارها بالإضافة الى كونها لها القدرة على تحمل الجفاف والملوحة ولها قيمة علفية عالية .

تستعمل طرق بيولوجية عديدة في العراق تختلف باختلاف الموقع الذي توجد فيه الكثبان الرملية بالاضافة الى نوع الكثبان الرملية ، ومن هذه الطرق :

أ. تنمية الغطاء النباتي الطبيعي :

ساعدت طريقة التغطية الطينية في بعض اجزاء منطقة سهل الرافدين الرسوبي على نمو العديد من الانواع النباتية الطبيعية كالجبجاب والشنان بعد السنة الاولى من التغطية وذلك بعد توفر الظروف البيئية الملائمة لنموها ساعدت على إستقرار الكثبان الرملية بشكل كامل إذا ما تم حمايتها من الرعي حيث أن إزالة تلك النباتات وتدمير الطبقة الطينية فوق الكثبان الرملية بواسطة الحيوانات سيؤدي الى تدهورها مرة ثانية مما يتطلب ضرورة منع دخول الحيوانات لاغراض الرعي .

ب. زراعة مصدات الرياح والاحزمة الخضراء:

يعتبر وجود الأشجار والنباتات الطبيعية في مناطق الكثبان الرملية المتحركة ضروري جداً حيث تعمل على تقليل سرعة الرياح وتوفير الظروف البيئية الملائمة لنمو النباتات الطبيعية في مناطق الكثبان الرملية وإذا ما تم زراعتها بشكل نظامي تعمل على تقليل سرعة الرياح وتقلل من تأثيرها في تعرية التربة ، وبعد الانتهاء من الطرق الميكانيكية يتم زراعة الأحزمة الخضراء ومصدات الرياح في مناطق الكثبان الرملية باستعمال أنواع الاشجار والشجيرات ذات التحمل العالي للجفاف والملوحة مع مراعاة قيمتها العلفية العالية ، وقد استعملت بهذه الطريقة

زراعة انواع الأثل والبروسوبس والرغل وغيرها ثم ريها في السنة الاولى فقط ، وغالباً ما كانت تستعمل في الري مياه المصب العام بالرغم من ملوحتها التي تصل الى اكثر من 3000مليموز.

صورة(4)زراعة مصدات الرياح والاحزمة الخضراء بالطريقة الميكانيكية والتسييج الشجري

ج. الزراعة الجافة للكثبان الرملية المتحركة :

وتتلخص الزراعة الجافة في عمل حفرة عميقة فوق الكثبان الرملية بعمق (1) متر ثم توضع العقلة المراد زراعتها في الحفرة وتردم بالرمال الرطبة بحيث يظهر منها(5) سم مع الضغط حولها جيداً.

يجب عدم تعريض المناطق التي تعتمد هذه الطريقة الى التدهور من خلال الاستغلال الخاطئ من حيث قطع الاشجار لاستعمالها كوقود وللتدفئة وللأغراض الأخرى والرعي الجائر ، كل ذلك يمكن ان يؤدي الى تدهورها مرة ثانية وظهور الكثبان الرملية المتحركة .

صورة(5)الزراعة الجافة للكثبان الرملية المتحركة في المنطقة الوسطى من العراق

10-النتائج والمناقشة:-

إن استعمال وتصنيف وتحليل مرئيات لاندسات7 Etm ومقارنتها بمرئياتsrtmy بواسطة برنامجي ERDAS9.1 & ArcGis9.3 أضاف دقة عالية للنتائج ،إذ تبلغ المساحات المتأثرة بالتصحر والزحف الصحراوي في هذه المنطقة حوالي (13415كم^2) وهي في تزايد ، كما بدأ بالظهور في العديد من اجزائها الكثبان الرملية الفعالة(النشطة) التي تهدد الأراضي الزراعية والحضرية والمشاريع الاخرى المجاورة لها ، وبالتالي لابد من مواجهتها ووضع الحلول الملائمة لها في ظل إمكانات المنطقة البيئية ، وتوصل البحث الى ان "الحل بأيدينا" اذ ان زحف التصحر "الجفافي" الاكبر هو في الجانب الغربي من سهل الرافدين أي في الجانب

المعتمد على ري نهر الفرات ، وهذه المنطقة هي عبارة عن ذنائب الفرات وبالتالي فهي بحاجة الى تقنين استهلاك المياه لتقليل الضائعات المائية من جهه وبناء سد وخزان كبير على المجرى الرئيسي للفرات في المنطقة لضمان عدم هدر المياه الى الخليج شتاءا حيث وفرة الامطار والانخفاض في درجات الحرارة وكميات التبخر وزيادة ايرادات النهر وقلة الاحتياج المائي للنبات في هذا الموسم ، لتصبح قادرة على زيادة مساحات الغطاء النباتي بمجرد توفر كميات ري اضافية، اما الجانب الشرقي من سهل الرافدين الذي يعاني من زحف التصحر"التملحي" بصورة أوضح من "التصحر الجفافي" أي في الجانب المعتمد على ري نهر دجلة فهو بحاجة الى عمليات استصلاح عديدة من ري وبزل لكون الغالبية العظمى من اراضيه متكونة من تربة طينية وترسبات المنخفضات الضحلة(اهوار جافة) ،وبالتالي فانها تصلح أولا لإنبات النباتات المستنقعية المختلفة كغطاء نباتي ثم التدرج باستصلاحها الى نباتات حقلية ملحية وهكذا، كما لابد من اعتماد طرق ميكانيكية وبايلوجية لتثبيت الكثبان الرملية الفعالة ومن ثم تنمية غطائها النباتي بالانواع المتوافقة بايلوجيا مع الامكانات البيئية لمناطق التنمية .

المصادر والهوامش

---

* الجيودسية : هي دراسة الأرض بواسطة القياسات المباشرة، أما المساحة الجيودسية فهي دراسة العمليات المساحية اللازمة لإنشاء الخرائط للمناطق الشاسعة والمساحات الكبيرة .

1 – محمد عبد الجواد محمد علي ، نظم المعلومات الجغرافية (الجغرافية وعصر المعلومات) ، الطبعة الأولى ، دار صفاء للنشر والتوزيع ، عمان ، 2001 ، ص 47– 49 .

2 – محمد الخزامي عزيز ، نظم المعلومات الجغرافية (أساسيات وتطبيقات للجغرافيين) مطبعة منشأة المعارف ، الإسكندرية ، 1998 ، ص 18 .

3 – علي كريم محمد إبراهيم ، خرائط الإمكانات البيئية لإنتاج محاصيل الحبوب في محافظة بابل باستعمال نظم المعلومات الجغرافية الـــG.I.S ،رسالة ماجستير (غير منشورة) مقدمة إلى كلية الآداب ،جامعة بغداد ، 2007 ،ص48 .

4 – م.هـــ. كلانتر ،الجفاف في افريقيا ، مجلة العلوم ، مجلد3 ،العدد4 ،تشرين الاول ،1987 ،ص43 .

5 – Michael ,H. (1977) ,the U.N. and desertification dealing with a global problem Economic geography ,VO53, NO.p.4.

6 – الطائي ، فليح حسن هادي ، 1984، واقع التصحر في العراق وطرق مكافحته ، مجلس البحث العلمي والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة ،بغداد ،ص2.

7 – الريحاني، عبد مخور نجم ، 1986، ظاهرة التصحر في العراق واثارها في استثمار الموارد الطبيعية، اطروحة دكتوراه (غيرمنشورة) ، كليةالاداب ، جامعة بغداد ، بغداد ، ص10 – 12 .

8 – الريحاني، المصدر نفسه ، ص23 – 26 .

9 – جون أ. مابوت ، ترجمة علي علي البنا ،اثر التصحر كما تظهره الخرائط ، دوريات قسم الجغرافية ، جامعة الكويت ، 1979، ص31.

10– باسل أحسان القشطيني ، العناصر المناخية وأثارها البيئية ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد 46 ، سنة 2000 ، ص 169.

11- ياسر المتولي ، الصحراء والرمال المتحركة ، جريدة الصباح العدد 72 ، أيلول ، 2004 .
12 – مونيك ، مينسة ، ترجمة ميشل خوري ، الإنسان والجفاف ، سورية ، منشورات وزارة الثقافة ، 1999، ص452 .
13- الن جرتنجر ، ترجمة عاطف معتمد وآمال شاور ، التصحر التهديد والمجابهة ، الطبعة الاولى،القاهرة، الهيئة العامة لشؤون المطابع الاميرية، 2002، ص144.
14- زين الدين عبد المقصود ، البيئة والإنسان محاور في مشكلات الإنسان والبيئة ، دار البحوث العلمية للنشر والتوزيع في الكويت ، 1990 ، ص 150.
15- سحر نافع شاكر ، جيومورفولوجية الكثبان الرملية للمنطقة المحصورة بين الكوت – الديوانية – الناصرية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، جامعة بغداد كلية العلوم ، 1985 ، ص 13.
- علي حسين الشلش ، الأقاليم المناخية ، جامعة البصرة 1981، مطابع جامعة البصرة، ص 174 . 16
17 – سرحان نعيم طشطوش الخفاجي ، التصحر وأثره على التنمية الزراعية في محافظة المثنى ، جامعة القادسية / كلية التربية المثنى ، قسم الجغرافية ، 2007 ، ص 10.
** هذه الظروف تشترك مع الظروف البشرية لتكوين مناطق متصحرة تتميز بتربة مفككة غير متماسكة الأمر الذي يجعلها متأثرة بالرياح ، التعرية الريحية ، وتُحمل التربة المفككة إلى منطقة الدراسة (منطقة الترسيب).
18 – زين الدين عبد مقصود ، البيئة والإنسان ، منشاة المعارف الإسكندرية (بدون تاريخ) ص 141.
19 – قصي عبد المجيد السامرائي وعبد مخور الريحاني ، جغرافية الأراضي الجافة ، مطبعة دار الحكمة ، بغداد،1990 ، ص 96 و97 .
20 – زينب وناس خضير الحسناوي ، دراسة مورفوجينية للجزء الأوسط من النهر الثالث وأثاره البيئية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية ، جامعة بغداد ، 1994 ، ص 40.
21 – زين الدين عبد المقصود غنيمي ، مشكلة التصحر في العالم الإسلامي ، نشرة رقم 21 ، قسم الجغرافية ، جامعة الكويت ، 1980 ، ص 10 –11.
22 – احمد عبد الغفور الراوي ، المنطقة المتصحرة من السهل الرسوبي ،أمكانية معالجتها والاستفادة منها ، ص 30 .