((زحف الرمال وأثره في المدينة الصناعية[*] وإقليمها))

أ.م.د. كاظم عبد الوهاب حسن
كلية التربية / جامعة البصرة

أ.م.د. مصطفى عبد الله السويدي
كلية الآداب / جامعة البصرة

المقدمة :

تعد ظاهرة زحف الرمال من الظواهر الطبيعية الشائعة في المناطق الجافة وشبه الجافة حيث يتعرض العراق بحكم موقعه الجغرافي وظروفه المناخية لمثل هذه الظاهرة خاصة في النطاق الممتد بين النجف والزبير وامتداده باتجاه ناحية سفوان في الهضبة الغربية الذي يعد اوسع نطاق لزحف الرمال بمساحة (١,٦٨٤,٠٠٠ دونم) (١ / ١٠٨) .

يرجع اختيار موضوع الدراسة الى الاثار السلبية لظاهرة زحف الرمال على مشروع احدث وانجح تجربة لبناء مدينة واقليم صناعي متكامل في القطر كان قد بدأ من الصفر ويعول عليه تحقيق تنمية شاملة في محافظة البصرة لخدمة التنمية الصناعية في العراق ولتخفيف الضغط السكاني عن مدينتي البصرة والزبير .

مشكلة البحث :

تعد مشكلة الكثبان الرملية واحدة من المشاكل الاساسية التي تعاني منها المدينة من خلال ما ينجم عنها من طمر لشوارع المدينة ومجاري مياه الامطار بالرمال بشكل مستمر وتأثيراتها في النشاط الانتاجي لمصانع المنطقة (٢ / ٢٠٥) وتدمير وقتل البادرات لمحصول الطمامة المحصول الرئيس في فصل الشتاء حيث لا ينجح من بين (١٠٠ – ١٢٠ بذرة) يزرعها الفلاح في

(*) ما كان يعرف سابقاً باسم (مدينة البكر).

الجورة الواحدة إلا نبات واحد فقط ، فضلاً عن اثارها الصحية السلبية في السكان وما تسببه من امراض عديدة اهمها الحساسية والربو وامراض العيون ، ويظهر هذا بشكل واضح من خلال توقف حركة التسوق في اسواق المدينة بين الساعة الحادية عشرة صباحاً والخامسة مساءً طيلة الفصل الحار .

هدف البحث :

يهدف البحث دراسة احدى مشاكل التلوث الطبيعي في البيئات الحضرية والريفية على السواء ، الا وهي مشكلة زحف الرمال بكل اشكاله والكشف عن الاسباب التي تسهم في تكونه واقتراح المعالجات المناسبة لها بما يخدم صياغة البيئة الحضرية من ناحية والتنمية الريفية والصناعية من ناحية اخرى والمتمثلة المدينة الصناعية وما يحيط بها من مجمعات صناعية واراضي زراعية (خريطة ١) في منطقة جافة تتسم بنظام بيئي هش يحتاج الى تخطيط وعمل دؤبين وصولاً لتحقيق استخدام متوازن لمواردها الحيوية المعرضة للتصحر بدرجة عالية .

طريقة البحث :

اتخذ الباحثان وسائل واساليب عدة للوصول الى اهداف الدراسة تتمثل بما يأتي : -

١ - الرصد الميداني من خلال نصب الدوارق البلاستيكية على ارتفاعين (نصف متر وثلاث امتار) في المدينة الصناعية لحساب كمية الرمال المتساقطة فوق المدينة شهرياً لمدة سنتين هما (١٩٩٧ و ١٩٩٨) .

٢ - تطبيق المعادلات الرياضية لحساب التعرية الريحية في منطقة الدراسة (معادلة منظمة الغذاء والزراعة الدولية (FAO) .

٣ - استخدام اساليب التحليل الاحصائي لمعالجة بيانات الرصد الميداني وعلاقتها بالخصائص المناخية .

٤ – الرجوع الى الدراسات السابقة والمصادر المكتبية عن مثل هذه الظواهر .

آولا : الخصائص الجغرافية لمنطقة الدراسة :

تقع المدينة في الجزء الجنوبي من الهضبة الغربية ضمن قضاء الزبير بمحافظة البصرة عند تقاطع دائرة عرض (¯ ١٥ ٣٠) شمالاً وقوس طول (¯ ٢٥ ٤٧) وتبعد عن الخليج العربي (٣٠ كم) و (٢٨ كم) عن مدينتي البصرة وام قصر وسط اقليم صناعي زراعي .

تأسست المدينة عام ١٩٧٥ لاسكان (١٠٠ – ١٢٠ الف) نسمة من العاملين في قطاعي (الصناعة والنفط) والقطاعات الخدمية لها وانجز جزء من المرحلة الاولى منها عام ١٩٨٣ (٣ / ١٤٠ و ١٤١) وبسبب ظروف الحرب العراقية الإيرانية وحرب الخليج الأولى تأخرت مشاريع الاسكان فيها كما خطط له ، ووصل عدد سكانها عام ٢٠٠٠ الى ٢٢٦٢٠ (*) نسمة .

(١) الخصائص الجغرافية الطبيعية :

أ – السطح والتكوينات الجيولوجية السطحية :

تقع المدينة فوق تكوينات الدبدبة الرملية وتتكون من الحصى والصخور الرملية والجبس التي تكونت من فتات ذات اصل ناري (٤ / ٢١) ، وقد تكونت ترسبات المنطقة في الزمن الرابع . ويمثل قسمها العلوي طبقة رقيقة من ترسبات مفككة تكونت بفعل العمليات الريحية والترسبات الفيضية في ظروف المناخ الجاف التي انعكست على شكل الحصى المدور وحبيبات الرمل السطحية (٥ / ٢٢٣) وتشير الدراسات الجيولوجية الحديثة الى ان المنطقة عبارة عن مروحة غرينية هائلة الحجم تكونت من ترسبات وادي الباطن وتأثرت بعمليات

(*) بيانات البطاقة التموينية لعام ٢٠٠٠ .

التعرية الريحية ، وتتألف هذه المروحة من ترسبات فيضية مفككة تتمثل بمواد حصوية ورملية فصلت عن التكوينات القديمة في جزيرة العرب ومن المحتمل ان تكون هذه التكوينات قد تجمعت في اواخر عصر البلايستوسين ومستمرة فوق تكوينات ترجع الى عصر المايوسين والبيوسين (٦ / ١٤٣ - ١٥٦) .

ب - الخصائص المناخية :

يمتاز مناخ منطقة الدراسة كونه مناخ صحراوي جاف كما تشير جميع التصانيف المناخية التي صنف على اسسها مناخ العراق وان اختلفت تسمياتها ورمزها المناخي (٧ / ٣٩٣ - ٤٢٨) . وهذا ناتج عن ارتفاع معدلات زاوية سقوط الاشعة الشمسية في اغلب اشهر السنة حيث تصل في اشهر حزيران وتموز وآب (٨٣ و ٨١ و ٧٤) على التوالي بينما تنخفض في اشهر كانون الاول وكانون الثاني وشباط لتصبح (٣٧ و ٣٨ و ٤٦) على التوالي ، ويرافق كبر زاوية السقوط طوال مدة التسخين اذ يصل معدل ساعات النهار النظرية الى اكثر من (١١ ساعة) لمدة تسعة اشهر بل يتراوح بين (١٢ - ١٤ ساعة) خلال المدة من شهر اذار الى شهر ايلول .

تساعد زيادة مدة التسخين المرافقة لكبر زاوية السقوط على زيادة المعدلات الحرارية اليومية والشهرية والسنوية مقترنة مع قلة التساقط وزيادة التبخر مما يؤدي الى جفاف التربة وتخلخل الضغط ومن ثم هبوب رياح سريعة على منطقة مكشوفة خالية من الغطاء النباتي مما يسهل حركة الرمال .

يظهر من (جدول ١) و (شكل ١) ان معدلات درجات الحرارة تأخذ بالارتفاع اعتباراً من شهر آذار وتصل اعلى قيم لها في اشهر حزيران وتموز واب بسبب تراكم فضلة حرارية ، حيث يكون معدل حرارة شهر اذار (١٨,٨ م) وحزيران (٣٤,٥ م) وتموز (٣٧,٢ م) وآب (٣٧,٠ م) وترتفع درجات الحرارة العظمى اليومية في الشهرين الاخرين الى قيم (٤٧-٥١ م) بينما تصل فوق

سطح الرمال الى قيم تزيد عن (٨٠ ° م) . ويرافق هذا الارتفاع انخفاض في الرطوبة النسبية في اشهر الفصل الحار الى اقل من (٣٠ %) وتنخفض مع الرياح الشمالية الغربية الحارة الجافة (رياح السموم) الى اقل من (١٠ %) بل تصل الى (٥%) وبذلك ترتفع معدلات التبخر - النتح الممكن السنوية (*) (٣١٤٦,٩ ملم) ويصل الى (٤٢٢,٤ ملم) في شهر حزيران و (٤٦٥,٢ ملم) في شهر تموز (٤٦٢,١ ملم) في شهر آب .

بينما كان معدل التبخر / النتح السنوي على وفق معادلة خروفة (**) (٢٣٧٠ ملم) وهو ايضاً مرتفع خلال اشهر حزيران وتموز واب (٣١٤ ، ٣٣٧، ٣٣١,٥ ملم) على التوالي ومما يزيد من

(*) وفق معادلة ايفانوف خ = ٠,٠٠١٨ (ح + ٢٥) ٢ (١٠٠ - رن)
خ = التبخر - النتح ملم
ح = معدل الحرارة الشهري (م °)
رن = الرطوبة النسبية
(ينظر ٨ / ١٠٥)

(**)

$$C.V = \frac{P.Tc^{1.31}}{3}$$

حيث ان : C . V - التبخر - النتح الممكن (ملم)
P - النسبة المئوية لعدد ساعات سطوع الشمس للشهر المعني .
T c - المعدل الحراري الشهري بالدرجات المئوية للشهر المعني .
(ينظر ١٠ / ١٦) .

(جدول ١)

معدلات المعطيات المناخية لمنطقة الدراسة

الشهر	درجات الحرارة (مْ)			المدى الحراري (م)	التساقط ملم	سرعة الرياح(م/ثا)	التبخر والنتح ملم
	العظمى	الصغرى	المعدل				
كانون	١٨,٧	٦,٠	١٢,٤	١٢,٧	٢١,٥	٤،٤	٦٧,٩٥
شباط	٢١,٣	٨,٢	١٤,٨	١٣,١	٢٣,٥	٤,٦	٨٨,٨٣
اذار	٢٥,٩	١١,٧	١٨,٨	١٤,٢	١٨,٦	٥,٧	١٤٧,٠
نيسان	٣٣,٤	١٦,٨	٢٥,١	١٦,٦	١٢,٥	٥,٦	٢٣٢,٨٠
مايس	٣٩,٨	٢٢,٧	٣١,٣	١٧,١	٨,٢	٦,١	٣٤١,٨٠
حزيران	٤٣,٧	٢٥,٢	٣٤,٥	١٨,٥	صفر	٦,٦	٤٢٢,٤
تموز	٤٦,٨	٢٧,٥	٣٧,٢	١٩,٣	صفر	٦,٣	٤٦٥,٢
اب	٤٧,٩	٢٦,٠	٣٧,٠	٢١,٩	صفر	٥,٨	٤٦٢,١
ايلول	٤٣,٥	٢١,٠	٣٢,٣	٢٢,٥	صفر	٥,١	٣٩٥,١
تشرين ١	٣٦,٥	١٨,١	٢٧,٣	١٨,٤	١,٥	٤,٩	٢٩٨,٣
تشرين ٢	٢٧,٧	١٢,٧	٢٠,٢	١٥,٠	١٨,٠	٤,٣	١٥٣,٨
كانون ١	٢١,١	٧,٦	١٤,٤	١٣,٥	٢٨,٥	٤,٠	٧١,٦
المعدل	٣٣,٥	١٦,٥	٢٥,٠٤	٢٤,٨	١٣٢,٥	٥,٢	٣١٤٦,٩

المصدر : (٩ / -)

تأثير جفاف التربة سيادة الرياح الشمالية الغربية والغربية (شكل ٢) التي تمتاز بارتفاع درجة حرارتها وجفافها خلال الفصل الحار الطويل وزيادة سرعتها خاصة خلال النهار بين الساعة الحادية عشرة صباحاً والخامسة عصراً حيث تزيد على ١٠ م / ثا في حين يبلغ معدل سرعتها في اشهر مايس وحزيران وتموز وآب وأيلول (٦,١ و ٦،٦ و ٦,٣ و ٥,٨ و ٥,١ م / ثا) (شكل ٣) وهي تفوق السرعة المحددة لنشوء العواصف الرملية ، واذا ما علمنا ان هذه

السرع هي معدلات شهرية يمكن ان ندرك اثارها السلبية الكبيرة ولاسيما وان العراق يقع خلال هذه الاشهر تحت تأثير المنخفض الموسمي الهندي الذي يساعد على زيادة سرع الرياح باتجاه

مركزه (ينظر ١١ / ١٩٩ – ٢٠٢) ، ولذلك يكون تكرار العواصف الرملية خلال اشهر الفصل الحار اكثر حدوثاً وبدرجة اقل في اشهر الربيع والخريف بسبب ارتفاع معدلات الحرارة وطول النهار وتقدم المنخفضات الحرارية والمندمجة (١٢ / ٧١) اذ يبلغ عدد ايام تكرار ظواهر زحف الرمال خلال النهار في اشهر مايس وحزيران وتموز واب وايلول لسنتي ١٩٩٨ و ١٩٩٩ (٢١,٣ ، ٢٥ ، ٢٧,٥ ، ٢٧ ، ٢٢ يوم) على التوالي بينما يبلغ معدل تكرار العواصف الرملية (٢٢,٤ عاصفة) سنوياً ، وفي الوقت نفسه ينعدم التساقط خلال اشهر حزيران وتموز واب وايلول على الرغم من ان مجموع التساقط السنوي يبلغ (١٣٢,٥ ملم) .

ج – التربة :

تغطي تكوينات الدبدبة سطح المدينة والمنطقة المحيطة بها حيث ترتفع فيها نسبة الرمال والحصى المدورة ذات الزوايا والكوارتز الابيض والصوان الرمادي مع وجود مادة لاحمة تتكون من رمال ومواد حبسية بيضاء (١٣ / ٩٣) ، اذ يظهر من (جدول ٢) ان تربة المنطقة تزداد فيها نسبة الرمال حيث تكون في التربة المزروعة (٧٢,٣٧ %) بينما في التربة غير المزروعة (٨٦ %) وتنخفض نسبة الطين في الاولى (١٦,٦ %) والثانية (٨,٠ %).

(جدول ٣)

ترب منطقة الدراسة الى عمق ٣٠ سنتمتر

نوع التربة	رمل %	غرين %	طين %	المادة العضوية
مزروعة	٧٢,٣٧	١١,٠٣	١٦,٦	٠,٢
غير مزروعة	٨٦	٦	٨	٠,٣٣

المصدر : (١٤ / ٧٧)

تمتاز تربة المنطقة بفقرها من المادة العضوية (٠,٢ – ٠,٣٣) الامر الذي قلل من امكانية احتفاظها بالماء وتماسك ذراتها وبالتالي تهيأة الاجزاء السطحية منها للتعرية الريحية .

د – الموارد المائية :

تفتقر منطقة الدراسة الى المجاري المائية السطحية باستثناء اللسان المائي المتمثل بخور الزبير ، وهو عبارة عن امتداد بحري ليس له تأثير في تربة المنطقة لارتفاع مستوى سطح الارض الى (٥ م) عن مستوى سطح البحر . اما المياه الجوفية فانها تقع على اعماق تتراوح بين (٢٠ – ٢٥ م) عن مستوى الارض المجاورة . هذه الحقيقة اسهمت في جفاف التربة السطحية حيث ان الاقتران المكاني لطبيعة الصخور والمناخ الحار الجاف وقلة التساقط وانعدام المجاري المائية انعكس على جفاف التربة ومن ثم وفر فرصة للرياح على تذرية الرمال وحركتها .

هـ – النبات الطبيعي :

يتميز الغطاء النباتي بندرته بسبب الظروف الطبيعية السائدة بعد ان طالت يد الانسان نباتات الاثل (*)ودمرتها في كثير من مناطق قضاء الزبير التي كانت عبارة عن مصدات تخفف من سرع الرياح الشمالية الغربية السائدة وبالتالي تقلل من قدرتها على تذرية الرمال . لذا لم تبقى سوى نباتات العرفج والنباتات قصيرة العمر التي تنمو خلال موسم تساقط الامطار وتستمر لمدة شهَرين او ثلاثة اشهر في الوديان ولاسيما وان الرعاة يمارسون الرعي الجائر فيها ، لذا فان النبات الطبيعي في المنطقة ليس له دور مهم او واضح للحد من مشكلة زحف الرمال والتعرية الريحية وتذرية الرمال .

يظهر مما تقدم ان العوامل الطبيعية تظافرت جميعها من دون استثناء في خلق الظروف المناسبة والتهيئة لزحف الرمال ، حيث التكوينات الرملية والمناخ الحار الجاف والتربة الناعمة الجافة وانعدام الموارد المائية السطحية وعمق المياه الجوفية ومحدودية الغطاء النباتي كلها عوامل ساعدت بشكل رئيس في ظهور مشكلة زحف الرمال وتفاقمها .

(٢) العوامل الجغرافية البشرية :

ان من ابرز الانشطة البشرية المسئولة عن احداث التعرية الريحية هي تلك الانشطة التي تسبب ازالة الغطاء النباتي المتمثلة بالزراعة والبناء والعمليات الصناعية وتلك الاعمال التي تخل بثبات واستقرار سطح التربة الطبيعي كالحراثة وحوافر الحيوانات واطارات السيارات في الطرق غير المعبدة وعمليات البناء والتعدين والعمليات العسكرية (١٥ / ١٩) .

(*) يعد نبات الاثل من اكثر النباتات انتشاراً ووضوحاً في منطقة الدراسة وهو من النباتات المعمرة.

يمكننا استناداً الى ما تقدم ان نستخلص ان دور الانسان في حدوث زحف الرمال كان بسبب عوامل عديدة يقف في مقدمتها الاستغلال غير العقلاني لموارد البيئة الطبيعية واستثمارها من وجهة نظر ضيقة واحدة دون النظر الى الزوايا الاخرى التي يسبب الاخلال بها تدمير لعوامل طبيعية اخرى تكون لها بالنتيجة اثارها السلبية على البيئة ومن ثم الانسان ونشاطه وفعالياته المختلفة ومن ثم قد يدفع الانسان ثمناً غالياً بسبب هذا الاستغلال كما حدث في غازات الاحتباس الحراري وثقب طبقة الاوزون وتدمير الغطاء الغابي وقضايا التنوع في الطبيعة ومنها التنوع البيولوجي ، ولذا كان الانسان بطبيعته انانياً في التصرف مع بيئته التي خلقها الله مع جميع الكائنات الاخرى لخدمة الانسان وعلى الرغم من ذلك يعد الانسان العامل الرئيس في تدهور الارض وتصحرها (١٦ / ٥٩) .

لقد كان لسوء استغلال الانسان للموارد الطبيعية في منطقة الدراسة اثر في زيادة المشكلة وهي : -

أ - الانتاج الزراعي :

ينحصر استثمار التربة في المنطقة بالانتاج الزراعي ولاسيما بعد الحصار الظالم المفروض على القطر فقد استثمر الانسان كافة الارض المحيطة بالمدينة (خريطة ١) ويندر ان توجد قطعة ارض مساحتها تتجاوز (٢٠ دونم) دون استثمار ولمسافة ١٥ كم من كل الاتجاهات حول المدينة . وبالرغم من النتائج الايجابية لعملية الاستثمار الزراعي هذه التي يفترض ان تقلل من زحف الرمال الا ان الطرق الخاطئة في الزراعة كانت العامل الرئيس والمباشر في زيادة التذرية الريحية وزيادة كميات الرمال الزاحفة نحو المدينة . ومن بين اهم تلك الممارسات الخاطئة :

١ – قلة المساحة المزروعة سنوياً قياساً بالمساحات الواسعة للمزارع بسبب اتباع الدورات الزراعية ، اذ يبلغ معدل مساحة المزرعة (٢٠ – ٢٥ دونم) يزرع منها (٥ دونمات) سنوياً والباقي يترك بوراً تجوب فيه الحيوانات رغم ندرة الغطاء النباتي مما يؤدي الى اقتلاع هذا الغطاء النباتي على قلته اضافة الى تهيئة الرمال الناعمة بحوافرها للرياح التي تزداد سرعتها في المناطق المكشوفة .

٢ – بدء موسم الحراثة في شهر نيسان واستمراره الى شهر حزيران من كل عام في المنطقة للتهيئة للموسم الزراعي الذي يبدأ ببذر البذار بداية تموز وحتى نهاية ايلول ولاستخدام طريقة التنقيط في الري جعل التربة الرملية الجافة المحروثة خلال المدة من نيسان وحتى ايلول مهيئة تهيئة كاملة للنقل بواسطة الرياح التي تشتد سرعتها للاشهر نيسان ومايس وتموز وحزيران واب وايلول (٥,٦ ، ٦,١ ، ٦،٦ ، ٦,٣ ، ٥,٨ ، ٥,١ م / ثا) مما تزيد من زحف الرمال ولاسيما خلال النهار بين الساعة العاشرة صباحاً والخامسة مساءً وبتكرار شبه يومي .

٣ – حفر الابار [*] خلال الفصل الحار الجاف في الحقول الزراعية الجديدة والقديمة لتغيير موقع البئر بسبب زيادة ملوحة البئر القديم او لقلة مياهه وهذا يسبب وضع تلال من الرمال المستخرجة من البئر الجديد في مهب الرياح التي تسبب احياناً توقف العمل في الابار او الترب الزراعية لزيادة سفي الرمال وعدم قدرة العاملين على مواصلة العمل .

٤ – احاطة المزارع بسداد رملية من كل الاتجاهات ، وهذه السداد غير مشجرة ويتم تجديدها بين سنة واخرى احياناً بسبب نقل تربتها بفعل الرياح التي

---

[*] يعتمد المزارعون على المياه الجوفية في ري المحاصيل لعدم توفر مصدر اخر للري .

يساعدها حركة المزارعون ومواشيهم المستمرة مما تساعد على تفككها ، ولاسيما وان عملية الاحاطة تتم خلال الفصل الجاف .

٥ – وضع المزارعون الاسمدة الحيوانية التي تعد العامل الرئيس في خصوبة التربة ، التي تعاني من قلة المادة العضوية ، بشكل اكوام كبيرة (٤ – ٥) طن داخل المزرعة ويتراوح عدد هذه الاكوام للمزرعة الواحدة (١٥ – ٢٠ كوم) اضافة الى نثر هذه الاسمدة داخل المشاعيب في المزرعة بشكل ظاهر على السطح لمدة طويلة من شهر نيسان حتى شهر تموز ومن ثم تكون في مهب الرياح التي تنقله معها .

ب – طرق النقل غير المعبدة :

ان التوسع الزراعي وكبر مساحة الحيازة الزراعية ادى الى زيادة اطوال الطرق التي تربط الحقول الزراعية مع بعضها البعض ومع الطرق الرئيسية المعبدة وان الحركة المستمرة على هذه الطرق لنقل ما تحتاجه المزرعة من متطلبات العملية الزراعية او نقل منتجات او النقل اليومي للمواد الغذائية والمياه الصالحة للشرب للاسر العاملة في الزراعة ، حيث تقدر حاجة المزرعة الواحدة الى اربع مرات ذهاباً وايابا في اليوم الواحد في الاقل خلال مدة التهيئة للموسم الزراعي . وتزداد عدد المرات خلال الموسم الزراعي نفسه لتصل في بعض الاحيان الى عشر مرات في اليوم الواحد نتيجة لان العمل مستمر في المزرعة طول العام لذلك بالامكان مشاهدة حركة الاليات في المنطقة من مسافات بعيدة بسبب الغبار المتصاعد منها . عوضاً عن حركة الاليات للاغراض الاخرى غير الزراعية .

ج – الرعي الجائر :

على الرغم من محدودية الغطاء النباتي بسبب قلة التساقط وانعدام الموارد المائية السطحية ولاسيما في الفصل الجاف وإذ ان اغلب المزارعين في

المنطقة يمتلكون قطعان من الماشية قد تصل بعضها الى ٦٠ رأس ، فان رعي تلك القطعان سيولد بالتأكيد ضغطاً على الغطاء النباتي المحدود المتمثل ببعض النباتات التي تنمو عقب موسم التساقط وهذا الغطاء على الرغم من محدوديته فأنه يمثل عنصراً من عناصر حماية التربة من التعرية الريحية عوضاً عما تسببه حوافر الحيوانات في تهيئة التربة الرملية لعملية التذرية الريحية .

ثانياً : الرياح والتعرية – الريحية ...

وضع العديد من الباحثين علاقات رياضية نظرية بغية تحديد قدرة الرياح على التعرية الريحية منها دراسة(حسوني) لتحديد هذه القدرة في العراق باستخدام المعادلة(17 / 104 –99):

$$W_E = \frac{100\ V^3}{y\,(R - E + x)}$$

إذ ان :

W_E – المعامل المناخي لقدرة الرياح على التعرية ويعبر عنه بنسبة مئوية لموضع مدينة (Y).

V – سرعة الرياح سنوياً (م / ثا)

R – مجموع الامطار السنوية (ملم)

E – كمية المياه المتبخرة سنوياً (ملم)

X – معامل ثابت قيمته (٣٤٩٢،٦)

ومن خلال تطبيقه لمعادلته كانت قدرة الرياح على التعرية في محطة البصرة (٤١،٠) وفي الناصرية (١٥٧،٩) وفي النخيب (١١٥) .

اتضح من الدراسة اعلاه ان المحطات الغربية من العراق تكون التعرية فيها شديدة ويعني هذا ان للرياح قدرة كبيرة على التعرية الريحية وزحف الرمال، حيث ان قوة ضغط الرياح تتناسب طردياً مع مربع السرعة على وفق المعادلة (١٨ / ١) :

ضغط الرياح (كغم / م^{٢}) = ٠,٠٠٦ × مربع سرعة الرياح (كم / ساعة)

وبالرغم من ذلك فقد اختلف الباحثين في تحديد سرعة الرياح التي تبدأ عندها الرمال بالحركة حيث حدودها (امبابي) (١٩ / ٧١) عند دراسته لها في الواحات الخارجية في السعودية بـ (٣,٥٣ م / ثا) في حين حدودها ابو الخير بـ (٥،٥ م / ثا) (٢٠ / ١٣) .

التعرية الريحية في منطقة الدراسة :

بهدف دراسة مشكلة التعرية الريحية في منطقة الدراسة اعتمد الباحثان عدة اساليب لغرض الوصول الى الدقة المطلوبة في تحديد ابعاد هذه المشكلة في منطقة الدراسة . فقد اتبع الباحثان الاسلوب الرياضي خلال تطبيق معادلة منظمة الفاو ، والاسلوب المباشر من خلال متابعة كل ما يتعلق بزحف الرمال ميدانياً ، والاسلوب الاحصائي المعتمد على نتائج الدراسة الميدانية .

(١) : تطبيق معادلة منظمة الفاو (FAO) :

تم تطبيق معطيات (جدول ١) باستخدام معادلة منظمة الغذاء والزراعة الدولية(FAO) للتعرية الريحية (Wind Erosion Equation) (٢١ / ١٥٩) :

$$C = \frac{V}{[} \times \frac{PET - P}{n\ ]\ 100\ PET}$$

إذ ان :

v – المعدل الشهري لسرعة الرياح (م / ثا)

P – التساقط الشهري (ملم)

PET – التبخر النتح / المحتمل (ملم)

n – عدد ايام الشهر

وتكون صفة التعرية باستخدامها على وفق الاتي :

صفة التعرية الريحية	قيمة C
معدوم او ضعيف	0 – 20
متوسط	20 - 50
شديد	50 - 150
شديد جداً	150

طبقت الباحثة اسماء ابا حسين المعادلة على منطقة العرين في البحرين (٢١ / ١٥٩) وكانت نتائجها السنوية شديدة جداً حيث بلغت (٣٥٧) .

عند تطبيقنا المعادلة على منطقة دراستنا كانت النتائج بالشكل الاتي (جدول ٣) :

١ – ان التعرية الريحية في اشهر كانون الاول وكانون الثاني وشباط تكون طفيفة او معدومة ، اذ تراوحت نتائج المعادلة بين (١١,٦ – ١٩,٩) .

٢ – كانت اشهر مايس وحزيران وتموز واب شديدة التعرية (٦٨,٧ ، ٨٦,٥ ، ٧٧,٥ ، ٦٠,٥) على التوالي وهذه الاشهر يزداد فيها تأثيرات الرياح كونها تشهد موسم حراثة التربة وتهيئتها للزراعة مما تزيد من فرص زحف الرمال .

٣ – كانت الاشهر الاخرى متوسطة التعرية بالرغم من ان اشهر اذار ونيسان اكثر تعرية من غيرها .

٤ – ان التعرية السنوية شديدة جداً وتبعد كثيراً فوق المعيار حيث وصلت الى (٥٢١,٥)

(جدول ٣)

نتائج تطبيق معامل التعرية الريحية في خور الزبير

وفق معادلة (FAO)

الشهر	قيمة C	تقدير التعرية
كانون الثاني	١٨,٠٢	معدومة او طفيفة
شباط	١٩,٩	معدومة او طفيفة
اذار	٤٩,١	متوسطة
نيسان	٤٩,٩	متوسطة
مايس	٦٨,٧	شديدة
حزيران	٨٦,٥	شديدة
تموز	٧٧,٥	شديدة
اب	٦٠,٥	شديدة
ايلول	٣٩,٨	متوسطة
تشرين الاول	٢٩,٨	متوسطة
تشرين الثاني	٢١,٥	متوسطة
كانون الاول	١١,٦	معدومة او طفيفة
المعدل السنوي	٥٢١,٥٦	شديدة جداً

المصدر : حسابات الباحثان

(٢) : الدراسة الميدانية :

تمثل الدراسة الميدانية افضل الاساليب لدراسة فعل الرياح ومتابعة التعرية الريحية . لذا حاول الباحثان اعتماد هذا الاسلوب . فقد تم استخدام دوارق بلاستيكية وضعت في مدينة البكر على ارتفاعين احدهما نصف متر والثاني ثلاثة امتار (*) كمصائد للمتساقطات من الرمال ، واستمرت الدراسة لمدة سنتين (١٩٩٧ و ١٩٩٨) . حيث تأخذ الرمال المتجمعة وتحسب نتائجها شهريا من خلال وزنها (جدول ٤) .

ان سبب استمرار الدراسة لسنتين كان بهدف اعطاء نتائج اكثر دقة تمكن الباحثان من اقتراح حلول تتلاءم وهذه النتائج .

يظهر من نتائج (جدول ٤) ان المجموع السنوي للغبار المتساقط لعام ١٩٩٧ بلغ (١٥٩,٢٣ غرام /م^{٢}) على ارتفاع نصف متر و (١٣,٧٣ غرام / م^{٢}) على ارتفاع ثلاثة امتار ، وبلغت كميتها خلال اشهر حزيران وتموز وآب وأيلول (١١٨,٥٢ غرام / م^{٢}) مشكلة نسبة (٧٤,٤٧ %) من كمية التساقط لهذا العام .

بينما تساقط فوق المدينة عام ١٩٩٨ كمية بلغت (١٧٧,٦٥ غرام / م^{٢}) على ارتفاع نصف متر و (١٥,٣ غرام / م^{٢}) على ارتفاع ثلاثة امتار وكانت كمية التساقط خلال اشهر حزيران وآب وأيلول (١٣٠,٠٢ غرام / م^{٢}) لتشكل نسبة (٧٣,١٩ %) وهذا يعني ان ثلاثة ارباع تساقط الرمال والغبار ، تحدث في هذه الاشهر التي تمتاز بأرتفاع درجة حرارتها . وانخفاض رطوبتها النسبية .

(*) لتحقيق هذا الارتفاع ثبتت الدوارق على سطح احدى المساكن في المدينة .

(٣) : التحليل الاحصائي :

تم ادخال نتائج الدراسة الميدانية والمعطيات المناخية (جدول ٤) في برنامج احصائي لقياس قوة الارتباط بين (سرعة الرياح ودرجة الحرارة العظمى والرطوبة النسبية والامطار) كمتغيرات مستقلة وكمية الغبار المتساقط كمتغير ثابت لقياس الارتباط بينهما خلال سنتي ١٩٩٧ و ١٩٩٨ . وكانت نتائجها كما يوضحها (جدول ٥) الذي يظهر من خلاله وجود علاقة عكسية قوية بين تساقط الامطار وتساقط الغبار (-٠,٧٤٠) لعام ١٩٩٧ و (- ٠,٧٩٨) لعام ١٩٩٨ وكذا الحال بالنسبة للرطوبة النسبية والغبار الا انه قوة العلاقة تزداد للعامين على التوالي (- ٠,٨٧٢ و - ٠,٩٢٥) بينما تكون العلاقة طردية قوية جدا بين درجة الحرارة العظمى وسرعة الرياح وتساقط الغبار فوق المدينة اذ بلغت العلاقة بين الحرارة العظمى وتساقط الغبار (٠,٩٤٢) لعام ١٩٩٧ و (٠,٩١٦) لعام ١٩٩٨ وبين سرعة الرياح وتساقط الغبار (٠,٨٣٤) لعام ١٩٩٧ و (٠,٨٠٩) لعام ١٩٩٨ .

الجدول الافقي (ملف وحدة " ملحق ")

(جدول ٥)

نتائج التحليل الإحصائي لمعامل الارتباط (بيرسن) بين بعض العناصر المناخية وكمية الغبار المتساقط فوق المدينة الصناعية

طرفي الارتباط	١٩٩٧		١٩٩٨	
	درجة الارتباط	تحليل العلاقة	درجة الارتباط	تحليل العلاقة
تساقط الامطار (C_2) وتساقط الغبار C_1	- 0.740	عكسية قوية	- 0.798	عكسية قوية
الرطوبة النسبية (C_3) وتساقط الغبار C_1	- 0.872	عكسية قوية	- 0.925	عكسية قوية جداً
درجة الحرارة العظمى (C_4)وتساقط الغبار C_1	0.942	طردية قوية جداً	0.916	طردية قوية جداً
سرعة الرياح (C_5) وتساقط الغبار C_1	0.834	طردية قوية	0.809	طردية قوية

المصدر : التحليل الاحصائي لبيانات (جدول ٤)

من خلال متابعة نتائج دراسات اخرى لمواقع مجاورة لمنطقة الدراسة (خارطة ١) ظهر ان كمية الغبار المتساقط على مدينة ام قصر التي تبعد نحو ٣٠ كم عن المدينة خلال المدة من تشرين ثاني ١٩٩٨ ولغاية تشرين اول ١٩٩٩ كانت (٢٢٣,٧٥ غرام / م٢) ولنفس المدة من ناحية سفوان التي تبعد (٢٠كم) غرب المدينة (١٠٧,٣٢ غرام / م٢) (٢٢ / ٩٥,٩٤) وكانت كمية التساقط اليومي للغبار عام ١٩٨٢ في مدينة الجهراء في الكويت التي تبعد حوالي (١٠٠ كم) الى الجنوب من المدينة (٢,٤٧ غرام / م٢) ، وان كمية التساقط من احدى العواصف الغبارية بلغ (٩،٣ غرام / م٢) ، بحيث وصلت كمية تساقط الغبار الشهري الى (٢٧١,٧ طن / كم٢) . وفي منطقة المطلاع في الكويت ايضاً كانت كمية تساقط الغبار عام ١٩٨٤

(١٨٩٤,٢طن / كم٢ / سنة) (٢٣ / ج ١ – ١) . وفي شبر الخيمة (مصر) المشابهة في خصائصها المناخية مع منطقة الدراسة كانت كمية التساقط عام ١٩٨٨ (١٩٢ غرام / م٢) (٢٤ / ٨٩) . ويبدو واضحاً ان هذه الكميات تتوافق الى درجة كبيرة مع نتائج هذه الدراسة .

ثالثاً: الآثار السلبية لزحف الرمال :

تعد مشكلة زحف الرمال من المشكلات البيئية المعاصرة التي باتت تهدد الكثير من البيئات خاصة الجافة وشبه الجافة ، حيث تتم هذه البيئات بنظم ايكولوجية هشة ذات حساسية شديدة لأي ضغط استخدامي ولو محدود على مواردها الحيوية (٢٥ / ٥١) .

كتب افلاطون في القرن الرابع قبل الميلاد ((ان ارضنا بالمقارنة مع ما كانت عليه قبلاً اشبه بهيكل بدن انهكه المرض)) هذا واقع الحال قبل ٢٤ قرناً من الزمان حيث يفقد من التربة السطحية في القارات سنوياً الان (٢٤ مليار طن) . وعلى مدى العشرين سنة الماضية خسر العالم ما يعادل الكمية التي تغطي المساحة المزروعة بالمحاصيل بالولايات المتحدة الامريكية. لقد تردت مساحة ٧٠ % من اجمالي مساحة الاراضي الجافة المستخدمة في الزراعة في شتى انحاء العالم . لذا يكلف التصحر نحو ٤٢ مليار دولار امريكي سنوياً ويعرض للخطر اكثر من مليار نسمة (٢٦ / ٧) . كما ان ١٥ % من المساحة اليابسة قد تدهور بدرجات متفاوتة بسبب الانشطة منها ٥٥,٧ % تدهورات بسبب تأكل المياه و ٢٨ % بسبب فعل الرياح و ١٢,١ % بسبب التآكل الكيمياوي (٢٧ / ١٠) .

ان قابلية الرمال للانسياق [*] عند سرعة الرياح بطبقة نسبياً من جانب وقدرتها النقل لمسافات اطول في الوقت نفسه من جانب اخر اضف الى ذلك ان

[*] هناك نوعين من الزحف الرملي هما : (٢٠ / ١٣)

الستار الرملي الناجم بفعل الانسياق يغطي مساحات اوسع في وقت اقصر من تلك المساحات التي يمكن ان تغطيها الكثبان الزاحفة في نفس الوقت .

دلت الابحاث والنتائج الحقلية الى ان كمية الرمال الزاحفة بالانسياق الرملي في واحة الاحساء (السعودية) بلغت ثمانين متراً مكعب كل عام وقد طمرت (٧٢٠٠ متر مربع) من الاراضي الزراعية والاستيطان البشري ويعزى الزحف الرملي الى الرياح الشمالية والشمالية الغربية والشمالية الشرقية التي تتفاوت سرعتها من (٥،٥ – ١٦ م / ثا) كما تؤثر في تلك الزحف احجام واقطار الحبيبات الرملية المكونة للكثبان في اقليم الرمال . وتدل النتائج ان متوسط حجم الحبيبات الزاحفة (٢٥ ملم) (٢٠ / ١٣) .

وبالرغم من تأثير الامطار في تقليل زحف الرمال الا انها سرعان ما يتلاشى دورها بعد مرور نحو اربع وعشرين ساعة على تساقط المطر بفعل درجة الحرارة واشعة الشمس بالرغم من ان الامطار تزيد من رطوبة التربة الرملية وتخفف من الانسياق الرملي .

تؤثر الرمال المتحركة في مختلف مظاهر العمران والحياة علاوة على اعاقتها الاتصال ومد الطرق وتمنع النمو النباتي وتربية الحيوانات وتدمر او تتلف المنشأت السكنية او الصناعية او الزراعية الموجودة في المنطقة . وبالتالي الاضرار اخيراً بالدخل القومي للمناطق الجافة ، كما ان الرياح الرملية التي تسبب عدة امراض منها التهاب الملتحمية او القرنية عوضاً عن تأثيرها في الجهاز التنفسي ، فذرات الرمال الناعمة التي تنتشر في الهواء تؤدي الى نزله

---

١ – الانسياق الرملي ((sand Drifd)) أي حركة او زحف الحبيبات الرملية فوق اسطح الكثبان والفرشات الرملية عندها تصل سرعة الرياح الى (٥،٥ م / ثا) .

٢ – زحف الكثبان او الحوائط الرملية ((Barch anoid mass movement)) وتبدأ عندما تزيد سرعة الرياح على (٩ م / ثا)

وبالرغم من ان النوعين تتعرض لها منطقة الدراسة الا ان الاول اكثر شيوعا حيث توجد علاقة بين زحف الرمال وسرعة الرياح فكلما زادت سرعة الرياح كلما زاد زحف الرمال .

صدرية حادة او مزمنة وقد تسبب الاصابة بالربو عندما تكون الاصابة شديدة واثر غبار حبيبات السيليكا حاد اذ يسبب اصابة الرئتين بالتصلب السبليتي وقد تؤدي مثل هذه الحالة الى تلف انسجة الرئتين ويكون هذا من الاسباب المباشر في هبوط القلب . (٢٨ / ٣١) وبهذا يمكننا تصنيف التأثيرات المنظورة لزحف الرمال بالاتي ينظر (١ ، ٢١ ، ١٩) : -

١ - التأثيرات الصحية على السكان (امراض العيون والحساسية والجهاز التنفسي) .

٢ - التأثيرات الاقتصادية على الصناعة والزراعة والنقل والنشاطات الاقتصادية الاخرى .

٣ - التأثيرات على الانسان ونشاطه وتحديده في مواعيد معينة .

٤ - التأثيرات النفسية .

أ - اثر زحف الرمال على مدينة البكر :

انعكس موضوع المدينة في نطاق زحف الرمال (خريطة ٣) على ابراز الاثار الآتية : -

١ - يعد زحف الرمال ظاهرة واضحة داخل المدينة اذ تمتلئ شوارعها بالرمال مما يعجز عنه السكان فتلجأ المنظمات الجماهرية الى استخدام الاليات (الشفلات) للقيام بحملات مستمرة خلال الفصل الجاف لرفع الرمال عن الشوارع التي ترتفع في الطرق والازقة داخل المدينة .

٢ - طمرت الرمال مجاري المدينة بالرغم من قصر عمر المدينة مما جعل الامطار تجرف رمال الشوارع الى المناطق المنخفضة المحيطة بها وتدمر منشآتها باكوام رملية اشبه بالسهول المروحية في قدمات الجبال .

٣ – تتعرض احواض المياه الرئيسية المفتوحة المغذية للمدينة التي يصل ارتفاعها (٦ م) تقريباً الى زيادة الرواسب الرملية ومن ثم حاجتها الى صيانة مستمرة .

٤ – يواجه سكان المدينة صعوبة الحركة داخل احياء المدينة خلال الفصل الحار اثناء النهار عندما تهب الرياح من أي اتجاه ، ولاسيما الاطفال عند ذهابهم الى مدارسهم حيث يتعرضون الى اضرار صحية نتيجة دخول الذرات الرملية الناعمة في العيون والجهاز التنفسي .

٥ – توقف حركة التسوق داخل اسواق المدينة بين الحادية عشره صباحاً والخامسة مساءً في بعض الايام االتي تشهد زحف الرمال عندما تزداد سرعة الرياح حيث تبدأ المدينة كسفينة في بحر من الرمال المتحركة .

٦ – يوجه السكان صعوبات في فتح الابواب والنوافذ خلال الفصل الحار اذ تؤثر الرمال الناعمة في الاعمال داخل المسكن ولاسيما الدور التي لا تمتلك حدائق داخلية .

٧ – تأثير الرمال الزاحفة في اشكال المساكن والوانها ، اذ تبدو اثار النحت في الدور المبنية من الطين او في الوان المساكن المبنية من الطابوق او الكونكريت (الجاهزة) .

٨ – تأثيرات صحية كامراض الحساسية والربو ناتجة عن الاصابة بالرمال الناعمة او المواد الكيمياوية التي ترش على النباتات او المواد الكيمياوية الناتجة عن المصانع التي تحملها الرياح للمدينة ، اذ اكد المختصون (*) للباحثين انه زيادة الاصابة بهذه الامراض يكون كبيراً في فصل الصيف خصوصاً بين التلاميذ عند تنقلهم الى مدارسهم .

(*) مقابلة مع مدير المركز الصحي في مدينة البكر في ٤/٢٣ / ١٩٩٨ .

٩ – يواجه عمال البناء صعوبات العمل خلال الفصل الحار بين الحادية عشرة صباحاً والخامسة مساءً في اغلب الايام التي تشهد زحف الرمال ، واحياناً يسبب توقف العمل .

١٠ – ان الجو الصحراوي الجيد في بعض ايام الربيع والخريف خلال الليل ، يجعل السكان ينامون فوق المساكن الا ان سفي الرمال احياناً يحول دون ذلك .

١١ – جعلت حركة الرمال المستمرة شوارع المدينة والمناطق المحيطة بها مناطق جرداء .

ب – خطة مقترحة لمعالجة زحف الرمال على المدينة الصناعية :

لقد قامت منظمة الاغذية والزراعة (FAO) بمشاريع عديدة في افريقيا في كل من المغرب وموريتانيا وتشاد ومالي وضعت حلول وضعت حلول مناسبة لمقاومة زحف الرمال تعتمد بشكل اساس على موارد السكان وامكانياتهم وهذا ما يجمد مفهوم التنمية المستدامة (Sustainable Development) .

اعتمدت اغلب المشاريع ستراتيجية واحدة في مكافحة زحف الرمال وهي تقسم الى مرحلتين هما : –

١ – التثبيت الميكانيكي او الفيزيائي . ٢ – التثبيت الحيوي .

وبالرغم من ان زحف الرمال في المناطق الحارة الجافة ما هو الا نظام طبيعي وديناميكي يصعب التغلب عليه الا ان تجارب الشعوب للتغلب على الحتم البيئي اصبح لابد منه امام زيادة عدد السكان ومحاولة استثمار البيئات الطبيعية لذا ومن خلال استثمار الباحثين لنتائج تجارب الاخرين (جدول ٦) نقترح الخطة التالية لمعالجة زحف الرمال باتجاه المدينة:

جدول (٦)

بعض تجارب من دول مختارة في تثبيت زحف الرمال

الدولة	نوع التثبيت
المغرب العربي	١ – حواجز من الواح الاسمنتية لايقاف زحف الرمال ٢ – استبدلت الالواح بالنباتات الجافة
مالي	حواجز شريطية واغصان الشجيرات الطبيعية .
ايران ومصر واليمن	حواجز تربيعية من النباتات الجافة .
السعودية	تغطية الكثبان الرملية بالمشتقات النفطية من نوع (الفيول) والتغطية بالطين والطمى .
فرنسا	دقائق بلاستيكية تغطي الرمال والتربة الحساسة .
فلسطين	تغطية الرمال بالقمامة القابلة للتحلل بيئيا وزرع ٢٠ نوع من النباتات نجح خمس منها .
سوريا	حواجز ترابية بارتفاع متر واحد .

١ – يعد التشجير وسيلة دائمة وفعالة لمعالجة زحف الرمال على المدن لذا نقترح ان يكون التشجير بالشكل الاتي : –

أ – التشجير داخل المدينة وفي الساحات والجزر الوسطية داخل الشوارع وفي حدائق المساكن والتوسع في المناطق الخضراء داخل المدينة لإقامة المتنزهات ووسائل الترفيهية الاخرى ، بحيث تقلل من سرع الرياح كما انه يعالج الاخطاء التصميمية التي وقع فيها المخطط عند انشاء المدينة بتخطيط شوارعها بشكل موازي مع اتجاه الرياح السائدة وكان الاصح ان تكون عمودية او مائلة عليها (خريطة ٢) ولذا فانشاء الشرائط المشجرة قد يقلل من تاثير التصميم السلبي لبناء المدينة .

ب – زراعة حزام اخضر بثلاث خطوط يحيط بالمدينة من كافة الاتجاهات ولكن تكون كثافته اعلى بالاتجاه الشمالي الغربي والغربي من المدينة ويكون اكثر اتساعاً لتقليل من تاثير الرياح السائدة المحملة بالرمال .

ان التشجير داخل المدينة وخارجها يجب ان ياخذ في الحسبان الامور الآتية : –

١ – ان تكون النباتات شديدة المقاومة لظروف الجفاف .

٢ – ان تكون سريعة النمو والانتشار وان تكون لها مجموعة جذرية تتغلغل افقياً وعمودياً لاستغلال مياه الامطار القليلة التي لا تزيد في اغلب السنوات على ١٥٠ ملم .

٣ – ان تكون لها القدرة على مقاومة الرياح السريعة وتحمل سفي الرمال وفق هذه الاعتبارات فان انسب الاشجار للمنطقة هو اليوكالبتوس والالسكا والكازولينا والاثل بالرغم من ان افضلها اليوكالبتوس والاثل .

ان للحزام الاخضر واتساع المساحات الخضراء داخل المدينة فوائد كثيرة اضافة الى ما ذكر يتلخص بالاتي (٢٩ / ٣٥) :

١ – تنقية الهواء .

٢ – تشتيت الصوت .

٣ – توازن البريق .

٤ – تمتص الاشعاع الشمسي وتقلل التسخين المفرط للهواء في المناطق خاصة الرملية منها مما يقلل من احتمال حدوث تيارات هوائية صاعدة تسبب بالنتيجة تصاعد الاتربة والملوثات .

٥ – تلطيف الهواء باطلاقها الرطوبة .

٦ – يوفر متنفس لسكان المدينة طوال العام ولاسيما اذا تم وضع هيئة مشرفة عليه للحفاظ على اشجار الحزام الاخضر وتوزيعه بشكل جمالي .

ج – الزام اصحاب المزارع المحيطة بالمدينة بتسيج مزارعهم بالاشجار بدلاً من السداد الترابية والرملية الحالية ، حيث اثبت ان لزراعة الاثل كسياج للمزارع فعاليته بعد ان تم زراعته من قبل بعض المزارعيين حول دورهم السكنية في المزرعة ، وهذه الاجراءات تكون في المستقبل بديلاً يقي زراعة الخضروات في قضاء الزبير من سفي الرمال والرياح الحارة الجافة في الصيف (*) والباردة في الشتاء مما تؤدي الى تلف محصول الطماطة وتدمير الانفاق البلاستيكية . علماً بان هذه الاجراءات لا تكلف الفلاح مادياً اذا وجه اليها بشكل صحيح حيث يمكن شق مشاعيب داخل السداد الترابية المحيطة بالمزارع الان وزراعتها ، وان هذا الاجراء سيؤدي بالنتيجة الى انتشار غطاء غابي ممتاز سيساعد على تحسين البيئة في المنطقة وبالتالي سيكون متنفس لسكان محافظة البصرة الذين هم بحاجة له وهو مفقود الان .

٢ – منع الرعي في المناطق القريبة من المدينة للابقاء على النباتات التي تنمو خلال موسم تساقط المطر القصير ومن ثم تخفيف زحف الرمال .

٣ – توعية المزارعين بحراثة التربة قبل فترة وجيزة من زراعتها وليس قبل اربعة اشهر الذي يساعد الرياح على التذرية ولاسيما وان تربتها لا تعاني من مشاكل وجود الادغال مما يتطلب القضاء عليها بالحراثة المبكرة .

٤ – رش الشوارع الرئيسية بـ (الزفت) بين الاراضي الزراعية في المنطقة المحيطة بالمدينة ، واجبار المزارعين على رش الشوارع التي تصل لمزارعهم في فصل الصيف بهذه المادة ايضاً .

(*) يتبع الان اسلوب يتلخص بوضع اسيجة من القصب وسعف النخيل .

الاستنتاجات

توصل الباحثان من خلال الدراسة الميدانية لمدة سنتين (١٩٩٧ و ١٩٩٨) الى جملة من الاستنتاجات المتعلقة باثار زحف الرمال على المدينة والمنطقة المحيطة بها والتي تتلخص بالاتي : -

١ - تتعرض المدينة لظاهرة الزحف الرملي من كل اتجاه ولاسيما الاتجاه الشمالي الغربي والغربي بسبب سيادة الرياح الشمالية الغربية والغربية .

٢ - تزداد حركة زحف الرمال باتجاه المدينة خلال المدة من شهر مايس وحتى نهاية شهر تشرين اول ، اذ بلغت كمية الغبار المتساقط خلال هذه المدة لعام ١٩٩٧(١٣٥,٨٢ غرام /م^{٢}) تشكل ٨٥,٥٣ % من كمية التساقط الغباري لعام نفسه البالغة (١٥٩,٢٤ غرام / م^{٢}) بينما ازداد عام ١٩٩٨ ليصل الى (١٥٠,١٧ غرام / م^{٢}) تشكل (٨٤,٣٨ %) من تساقط الغبار فوق المدينة العام نفسه البالغة (١٧٧,٦٥ غرام / م^{٢}) ، في حين كان تساقطه على ارتفاع ٣ م خلال هذه الاشهر (١٣,٧٣ غرام / م^{٢}) لعام ١٩٩٧ و (١٥,٣ غرام / م^{٢}) لعام ١٩٩٨ .

٣ - ان زحف الرمال باتجاه المدينة كان بسبب عاملين رئيسين فضلاً عن عوامل اخرى اهمها:-

(I) موقع المدينة ضمن الاقليم الصحراوي ذو المناخ الجاف والتربة الرملية الجافة المطاوعة للنقل .

(II) سوء استغلال الانسان للاقليم الزراعي المحيط بالمدينة .

٤ - تعد الممارسات الزراعية الخاطئة في المنطقة المحيطة بالمدينة والمتمثلة في مواعيد الحراثة وطريقة تسيج الأراضي الزراعية بالسداد الرملية

ونوعية التسميد ونظام التبوير عوامل سلبية اثرت في زيادة زحف الرمال باتجاه المدينة .

٥ – انعدام وجود الحزام الاخضر حول المدينة والمساحات الخضراء داخل حيزها الحضري والتي كان الاجدر أعطاهما اولوية عند تشيد المدينة .

٦ – تتعرض اغلب المرافق الحيوية في المدينة في الوقت الحاضر للتدمير البطيء كمجاري مياه الامطار والطرق وهذا ستنعكس سلباً على حاضر المدينة ومستقبلها .

٧ – يعاني سكان المدينة من صعوبات بسبب تذرية الرمال اغلب ايام الفصل الحار بين الساعة الحادية عشرة صباحاً والخامسة مساءً وينتج عن هذا اثار صحية كامراض الجهاز التنفسي والعيون وغيرها .

قائمة المصادر

١ - الريحاني : عبد مخور ،ظاهرة التصحر في العراق واثرها في استثمار الموارد الطبيعية، اطروحة دكتوراه / كلية الاداب ، جامعة بغداد / ١٩٨٦.

٢ - الاسدي ، كاظم عبد الوهاب حسن ، تاثير العوامل المناخية على الصناعات الاساسية في محافظة البصرة وانعكاساتها على تلوث البيئة ، اطروحة دكتوراه مقدمة الى كلية الاداب جامعة البصرة ١٩٩٦ .

٣ - السويدي : مصطفى عبد الله وكاظم عبد الوهاب الاسدي ، مدينة البكر الصناعية دراسة في جغرافية المدن ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد ٣١ ، ١٩٩٦ .

٤ - الربيعي ، داود جاسم ، بعض الملامح الجيومورفولوجية لمنطقة البصرة والعوامل المؤثرة في تكوينها ، موسوعة البصرة الحضارية ، مطبعة جامعة البصرة ١٩٨٨ .

٥ - عبود ، سامي صالح : تصنيف الاراضي وتحليل بعض خواص التربة التربة المختارة لصحراء الزبير جنوب العراق ، دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية ، دار المعرفة الجامعية ، الرياض ١٩٨٣ .

٦ - عاتي ، صباح عبود وعبد المحسن عبد الله الجابري ، التكوينات الجبسية لتربة منطقة البصرة وتاثيرها على النشاط الهندسي والزراعي ، دراسة في تقييم الاراضي ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد ٣٥ حزيران ، ١٩٩٧ .

٧ – النقشبندي ، آزاد محمد امين ، ومصطفى عبد الله السويدي : تصنيف مناخ العراق وتحليل خرائط اقاليمه المناخية ، مجلة كلية الاداب ، جامعة البصرة ، العدد ٢٢ ، السنة الرابعة والعشرون ، ١٩٩١ .

٨ الراوي ، عادل سعيد وقصي السامرائي ، المناخ التطبيقي ، مطابع دار الحكمة للطباعة والنشر ، ١٩٩٠ .

٩ – الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية – قسم المناخ ، سجلات غير منشورة .

١٠ – ازاد محمد امين النقشبندي ومصطفى عبد الله السويدي ، الجفاف سمة اساسية من سمات مناخ العراق ، مجلة زانكو للعلوم الانسانية ، السنة الثالثة ، العدد ٤ ، كانون ثاني ١٩٩٩ .

١١ – الاسدي ، كاظم عبد الوهاب ، تكرار منخفض الهند الموسمي فوق العراق واثره في تحديد اتجاهات الرياح السطحية ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد ٣٧ ، شباط ١٩٩٨ .

١٢ – محمد ، ماجد السيد ولي : تكوين العواصف الترابية في العراق ، مجلة افاق جامعية ، جامعة صلاح الدين ، العدد ٢٣٠ ، (اربيل) ١٩٨٢ .

١٣ – كربل عبد الاله رزوقي : المياه الجوفية في محافظة البصرة ، موسوعة البصرة الحضارية ، مطبعة جامعة البصرة .

١٤ – حنان علي شكير : قضاء الزبير ، دراسة تطبيقية في الخرائط الاقليمية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، ١٩٩٩ .

١٥ – برنامج الامم المتحدة للبيئة ، دراسة موجزة حول التصحر ، نيروبي ١٩٩٩ .

١٦ – برنامج الامم المتحدة للبيئة ، انقاذ كوكبنا – التحديات لامال – حالة البيئة في العالم (١٩٧٢ – ١٩٩٢) (نيروبي ، ١٩٩٥) .

١٧ – Hassony . d . Abdulla , Climatic Factor Estimating Wind Erodibility in IRAQ . Basrah . d Agric . Sci . 2 , 1988 .

١٨ – دوغرامجي ، جمال شريف ، بعض صفات الترب المؤثرة على التعرية الريحية مع خلفية عن خصائص الكثبان الرملية عند المصب العام .

١٩ – امبابي ،نبيل سيد ،حركة الكثبان الرملية واثرها على العمران والتعمير في منخفض الواحات الخارجة ، مجلة الشرق الاوسط ، مركز بحوث الشرق الاوسط ، العدد السادس ، القاهرة ١٩٧٩ .

٢٠ – ابو الخير ، يحيى محمد الشيخ ، زحف الرمال بمنطقة الاحساء ، الجمعية الجغرافية الكويتية – رسائل جغرافية – سلسلة ٦٤ ، ١٩٨٤ .

٢١ – ابا حسين ، اسماء علي ، الانسياق الرملي في البحرين ، دراسة خاصة عن منطقة محمية العرين ، جامعة الخليج العربي ، كلية العلوم التطبيقية، البحرين ، ١٩٩٢ .

٢٢ – العلي ، جميل طارش دراسة التركيب النسيجي والمعدني للترسبات الريحية وتقدير كميتها في البصرة ، رسالة ماجستير مقدمة الى كلية الزراعة جامعة البصرة ، ٢٠٠٠ غير منشورة .

٢٣ – وزارة الصحة الكويتية ، ادارة حماية البيئة ، التقرير السنوي لعام ١٩٨٤ الكويت ١٩٨٥ .٢٤

٢٤ سعود ، عمر محمد الصادق احمد ، الصناعة وتلوث البيئة في مدينة القاهرة ، دراسة تطبيقية على مدينة شبرا و الخيمة وحلوان ، مجلة

الجمعية الجغرافية المصرية واتحاد الجغرافيين العرب ، القاهرة ، ١٩٩٣.

٢٥ –المطوع ، د . صبحي ، مشكلة التصحر في الكويت ، مجلة دراسة الخليج والجزيرة العربية العدد ٦١ ، السنة ، ١٦ ، ١٩٩٠ .

٢٦ – الفاهوم ، مها ، ظاهرة التصحر في الوطن العربي هل تحدها اتفاقية دولية ، منبر البيئة ، مجلد ٩ ، العدد الثالث ، ١٩٩٦ .

٢٧ – الفاهوم ، مها ، التصحر وتدهور التربة يشردان الملايين ويهددان الامن الغذائي للمناطق الجافة ، منبر البيئة ، مجلد ٦ ، العدد الرابع ، ١٩٩٣ .

٢٨ – كمونة ، حيدر ، الاسلوب الامثل لتخطيط المناطق السكنية في الاقاليم الصحراوية ، مجلة الصناعة ، العدد ٥ و ٦ ، السنة الرابعة ، ١٩٨٠ .

٢٩ – اناقولي ريميشا ، تخطيط وبناء المدن في المناطق الحارة ، ترجمة داود سلمان المنير ، منشورات مكتبة الفجر ، حلب ، سوريا ، ١٩٩٨ .