العلاقة المكانية بين الخصائص المناخية والبشرية ومظاهر التصحر وتأثيراتها في العراق

الاستاذ الدكتور
علي صاحب طالب
جامعة الكوفة ـ كلية التربية للبنات

الملخــص :

تعد ظاهرة التصحر Desertification أحدى المظاهر التي تؤثر على الانسان وانشطته المختلفة وفي مقدمتها النشاط الزراعي بشكل مباشر او غير مباشر بحيث اصبحت جزءاً من التحديات الكبيرة التي تواجه معظم دول العالم وفي مقدمتها الدول ذوات الخصائص المناخية الجافة وشبه الجافة والتي يقع العراق ضمنها ، وتعرف ظاهرة التصحر وفق احدث تعريف في (١٩٩٤م)وفي ضمن اتفاقية الامم المتحدة لمكافحة التصحر بانها (تدهور الارض في المناطق القاحلة وشبه القاحلة وفي المناطق الجافة وشبه الرطبة الذي ينتج عن عوامل مختلفة تتمثل بالتغيرات المناخية والنشاطات البشرية) واصبحت هذه الظاهرة مشكلة رئيسية لما لها من علاقة بحياة السكان من خلال تأثيرها المباشر على مكونات عناصر البيئة التي يعيش فيها السكان وفي جانبيين مهمين: يتمثل الاول منهما في كونها ذات تاثير على (مصدر الغذاء للسكان)، في حين يتمثل الجانب الثاني في بروز تأثيراتها على تلوث الغلاف الجوي ، ففي الجانب الاول برزت هذه الظاهرة من خلال تحول مساحات واسعة من أخصب الأراضي الزراعية وذوات المردود الاقتصادي الغذائي الجيد إلى أراضٍ غير صالحة للزراعة أولا وتدني إنتاجيتها ثانياً وقد تعاظمت تاثيراتها السلبية هذه على الاصعدة كافة البيئية والاقتصادية من خلال زيادة الطلب على الغذاء وتعرض مصادره الى التلوث فضلا عن التوسع العمراني على حساب الأراضي الزراعية ، الذي حول تلك المناطق الى مناطق طاردة للسكان وعزوف المزارعين فيها عن الزراعة وهجرتهم منها وما يترتب على ذلك من تأثيرات سلبية على الريف والمدينة على حد سواء.

ويتمثل الجانب الثاني من تأثير هذه الظاهرة في تلوث الغلاف الجوي في ان توسع المساحات المعرضة لظاهرة التصحر ودخولها ضمن الخصائص الصحراوية يؤدي إلى زيادة قيم الطاقة المكتسبة من الإشعاع الشمسي وارتفاع الحرارة وما يرافق ذلك من تغيرات مناخية سواء بزيادة وتكرر حالات الاحتباس الحراري وموجات الحر ، فضلا عن تلوث الهواء الجوي بالغبار المتصاعد بسبب تأثير التغير في عناصر المناخ واقترانها بفعاليات الانسان المختلفة.

ونظرا لان هذه الظاهرة اصبحت احدى المشاكل المهمة التي باتت تهدد مناطق واسعة من الاراضي الزراعية في العراق فان ذلك يتطلب منا بوصفنا باحثين دراسة هذه المشكلة بشكل مركز لتحديد الاسباب الحقيقية لهذه الظاهرة واتخاذ الاجراءات اللازمة للحد من تاثيراتها ،ويمكن ان يتم ذلك من خلال تناول هذه المشكلة من جوانبها النظرية والتطبيقية ، ووضع المقترحات والحلول الناجعة لمسبباتها والنتائج التي ترافقها ليس على الصعيد الزراعي والاروائي كما كان معروفا فقط ، وأنما من خلال ما يرافقها من تاثير في انتشار الامراض والاوبئة وجوانب التلوث البيئي .

The Local Relationship Between Climate and Human Characteristics and the Desertification and its Effects in Iraq

Professor
Dr. Ali Sahib Talib
University of Kufa /
College of Education for girls

Abstract

The phenomenon of desertification is considered as one of the phenomena that affect mankind and its various activities especially the agricultural activities directly or indirectly in such a manner that it became a part of the great challenges which face most of the state all over the world especially those of the of dry or semi dry climate such as Iraq . According to the most modern definition as within the agreement of the United Nations to struggle the phenomenon of desertification it means (the earth getting worse in the desert and semi desert areas and in the dry and semi

wet areas caused by various reasons represented by climate changes and human activities) . This phenomenon became a major problem because of its relationship with the life of the population through its direct effect to the elements of the environment in which the population live in two important sides . The first is represented in being of important effect on (The source of food for the population) While the second side is represented by its effects on the pollution of the atmosphere . In the first side , this phenomenon appeared through changing wide areas which were the most fertile areas and of food economic income have changed into areas which cannot be cultivated first and secondly their products diminish . The second side of the effect of this phenomenon is the pollution of the atmosphere . The increase of the areas which suffer from desertification and become part of the value of gained energy from the solar radiation and the increase of the temperature and other climate changes either by the green house warming and the heat quantity as well as the pollution of the atmosphere with the dust of the change of the climate with man's various activities .

Because this phenomenon became one of the important problems which threaten large areas of the agricultural areas in Iraq , we , as geographical researchers are required to study this problem deeply to know the real reasons of it and to take the necessary procedures to limit its effects . This can be done through dealing with this problem of its theoretical and achieving sides and through the meetings which discuss this problem in order to find solutions of its reasons and the results which accompany it not of the agricultural and irrigation sides only which were previously known but also the problems of the population such as the diseases and other environmental pollution .

In order to study this phenomenon this was studied in three parts :

The first part dealt with the concept of desertification and its reasons through its effects , reflections and the cases of desertification .

While the second one concentrated on the elements of desertification especially the natural elements including (the climate changes of all kinds , erosion of all kinds as well as the various human elements) .

The third one concentrates on the nature of the relationship be4tween the natural and the human characteristics which were dealt with in the second part and their local relationship with desertification in Iraq through

studying the effect of the climate changes in Iraq and tracing it on the climate elements (solar radiation , temperatures , the pressure of the atmosphere , the characteristics of the winds , the characteristics of the rain) for the period (1951 – 2009) , and showing the changes which accompanied the climate elements with all the climate calculations , maps and diagrams as well as concentrating on the severe climate phenomena accompanying these climate changes such as (sandstorms , rising dust , hanging dust) and their effect on this problem .

The research also assured in this part on the geographical distribution in the desert areas in Iraq and the effect on the present agricultural situation and the procedures which can be depended on to solve this problem and to limit its present effects and what may accompany it in the future .

المبحث الاول

مفهوم التصحر

قبل البدء في تحديد مفهوم التصحر لابد لنا هنا أن نميز جغرافياً بين مصطلحي الصحراء Desert والتصحرDesertification إذ تختلف كلمة "الصحراء" عن التصحر ، فمصطلح الصحراء (Desert) يعني المكان القاحل أو (المقفر) أو الفضاء الواسع من الاراضي الجرداء التي تفتقر إلى الأشجار أو المناطق التي لاحياة نباتية فيها ، في حين أنّ مصطلح التصحر Desertification يعني أزمة بيئية تتعرض لها الاراضي الزراعية الخصبة وغير الزراعية بشكل يجعل منها تحمل خصائص شبيهة بالصحراء .

وتعد ظاهرة التصحر وما يرافقها من مظاهر تدخل ضمن اهتمام الجغرافي لما لها من علاقة بتخصصه من خلال :-

ان هذه الظاهرة وما يرافقها من مظاهر ترتبط بعوامل طبيعية وبشرية وجوانب بيئية اخرى فهي تدخل ضمن علم المكان (الجغرافية) .

١- فضلا عن ذلك فان هذه الظاهرة تعكس تاثيراتها على الموارد الطبيعية والبشرية (الاقتصادية والاجتماعية) التي تدخل ضمن اختصاص الجغرافي ايضا وذلك لان علم الجغرافية يركز في دراسته على الخصائص الطبيعية والبشرية التي هي من صلب اختصاص علم الجغرافية .

تعددت الاراء لمفهوم ظاهرة التصحر منذ أن عقد أول مؤتمر دولي للتصحر الذي كان تحت أشراف الامم المتحدة في (نيروبي) عاصمة كينيا عام ١٩٧٧م وحتى نهاية انعقاد مؤتمر الامم المتحدة للبيئة والتنمية الثاني في (ريودي جانيرو) في البرازيل عام ١٩٩٢ وجميع المؤتمرات التي اعقبت ذلك حيث تضمنت عددا من المفاهيم منها :

١- أوضح العالم Gohnson عام ١٩٧٧م بان التصحر (ظاهرة التناقص في انتاجية البيئات الجافة تحت تاثير العوامل الطبيعية والبشرية) .(Gohnson .1997 . p319) ، الا أن هذا المفهوم كان يتضمن تناقص الانتاج في ضمن البيئات الجافة ، في حين أنّ هذه الظاهرة قد ظهرت وبدأت تنتشر في ضمن البيئات شبه الرطبة وحتى الرطبة وتحت تاثيرات ضغط الانسان على الموارد الطبيعية فيها.

٢- وتضمن مفهوم التصحر عند العالم (Menshing) عام ١٩٧٧م على أنه : (أمتداد مكاني للظروف الصحراوية باتجاه المناطق الرطبة وشبة الرطبة). (Menshing١٩٧٧..P27)،ووفق هذا المفهوم يظهر بانه قد أقتصر تحديده على المناطق الرطبة وشبة الرطبة وأهمل المناطق الجافة وشبه الجافة التي اصبحت اكثر المناطق وضوحا في بروز هذه المشكلة فيها ، اذ تحولت هذه المناطق إلى أكثر واشد جفافا.

٣- وحدد المؤتمر العالمي لليونسكو (Uniceco) الذي عقد في نيروبي عام ١٩٧٧م على ان التصحر هو :- (وجه من أوجه التدهور الشائع الذي تتعرض له النظم البيئية تحت وطئة الظروف المناخية والاستغلال المفرط للانسان لمواردها الذي يؤدي الى تناقص قدرة الانتاج البايولوجي للارض وتدهورها). (الحدادين ، ١٩٩٦ . ص٥) .

٤- وتضمنت ظاهرة التصحر عند أغلب المتخصصين على انها : (قابلية الصحراء والظروف الشبه الصحراوية للامتداد عبر خارج حدودها وأكتساح الاخضرار والخصب وتحويلها الى اراضٍ قاحلة جدباء). (الريحاني ، ١٩٨٦م ، ص٧) .

٥- وأورد (خولي) مفهوماً للتصحر بانه : (قابلية الصحراء والظروف الشبه الصحراوية للامتداد عبر حدودها ، واكتساح الاحزمة الخضراء والخصب وتحويلها الى ارض قاحلة جدباء) (خولي ، ١٩٨٥م،ص٥٤) .

٦- وتشير دراسة اخرى للتصحر على انه : (استمرار تقهقر حالة الارض الزراعية العام وانحسار النبات في الاراضي الجافة كليا او جزئيا في المناطق شبه الجافة من ارضنا وما يسببه من ضعف كبير وخلل في التوازن البيئي) .(نيمان ، دوكلاس ، ١٩٩٢م، ص٦٥) .

٧- وتضمن مفهوم التصحر مفهوما آخر تمثل في : (حدوث تدهور في الطاقه الحيوية للبيئة الذي يقلل من قدرتها في اعالة استخدامات الأراضي الزراعية والرعوية بشكل طبيعي ، وتناقص وتدهور القدرات الحيوية للنظام البيئي) . (عبد المقصود، ١٩٩٧، ص١٣٨-١٣٩) .

وتؤكد المفاهيم أعلاه بأن ظاهرة التصحر تتضمن : (تكثيف أو تعميق للظروف الصحراوية من خلال إنخفاض أو تدهور في حمولة الطاقة البيولوجية للبيئة ، مما يقلل من قدراتها على اعالة استعمالات الارض الريفية) وهذا ما يؤكده العالم (Hare) بقوله: (أن التصحر هو (تدهور وأفقار للنظام البيئي) (د- غنيم ، ص٧) ووفق هذه المفاهيم التي أتفقت وتتفق على ان التدني في إنتاجية البيئات الجافة وشبه الجافة والمرتبط بعوامل طبيعية وبشرية يعطي مظاهر متعددة للتصحر ، علما ان هنالك من يعتقد بأن هذا المفهوم يقتصر على تدهور الاراضي الزراعية في المناطق الجافة وشبه الجافة ، في حين ان مظاهر التصحر اصابت المناطق شبه الرطبة أيضا ، وهذا يتضح من خلال تغير وزحزحة انطقةإستعمالات الارض Landuse الزراعية والرعوية من مناطقها الى مناطق جديدة تقع خارج حدودها الاصلية الآمنة (Safe Boundaries) ، وبشكل عام فان التصحر ومظاهره تدخل ضمن تدهور القدرة الانتاجية للارض لأسباب ترجع في أغلبها للظروف الطبيعية والاستثمار غير الصحيح للموارد البيئية المتاحة (دوجرامه جي ، ١٩٨٤١م ، ص٤٥٩). وهنا يمكن القول بان مفهوم التصحر يتضمن مفهوما ادق من مفهومه الكلاسيكي بالشكل الذي يتضمن مفاهيم الاستهلاك المفرط للموارد الطبيعية ومشاكل الانتاج الغذائي وارتفاع معدلات التلوث البيئي والصحي وحتى النفسي للانسان ، فضلاً عن تملح الترب وتغدقها والتدهور الواسع في

الانظمة البيئية ، الذي ادى الى نقص حيوية الارض بانتاجها النباتي والحيواني ، فضلا عن تاثيره المباشر على الامن الغذائي ، وارتفاع معدلات الهجرة السكانية من المناطق المتصحرة الى المناطق ذوات الانتاج الوفير ، مما قد يعرضها هي الاخرى الى التدهور السريع وتوسع في المناطق المتصحرة .

ووفقا لما تقدم اعلاه فان مفهوم التصحر الذي يمكن اعتماده يعني (تدهور الآراضي في المناطق الجافة وشبه الجافة وحتى الرطبة الذي ينتج عن عوامل عديدة تاتي في مقدمتها التغيرات المناخية وانشطة الانسان المختلفة) وان هذا المفهوم للتصحر مر بثلاث مراحل :- تتمثل المرحلة الاولى في اختلال التوازن البيئي من خلال ظهور الاملاح في التربة وتناقص مساحة الغطاء النباتي ،في حين تتمثل المرحلة الثانية بتدهورالعناصر البيئية بشكل واضح ومن خلال انخفاض إنتاجية الأراضي الزراعية أو الرعوية أولا مع قلة سمك التربة وظهور الكثبان الرملية ثانيا،اما المرحلة الثالثة فتبدأ فيها الأرض بفقد قدراتها الانتاجية ، وتصبح خصائصها خلال ذلك أشبه بخصائص الصحراء حيث تقل وتفقد قدرتها في إحتضان النبات.

ويبرز هنا دور الجغرافي في تناول هذا الموضوع جغرافيا من خلال كون البيئة هي اساس دراسة الجغرافي لما تتضمنه من خصائص طبيعية وبشرية متشابهة ، لذلك فأن مفهوم التصحر في دراساتنا الجغرافية هذه يدخل ضمن ما يحدث من تناقص او تدهور للعناصر الأساسية المكونة للبيئة التي تعكس اختلالاً في توازنها بالشكل الذي يعكس تأثيره على الانسان وانشطته المختلفة بوصفه احد اهم عناصر البيئة.

المبحث الثاني

العوامل المسببة لظاهرة التصحر

اولا : العوامل الطبيعية :-

سنركز في هذا المبحث وفق توجهات البحث على تأثير العوامل الطبيعية المسببة لظاهرة التصحر والمظاهر المرافقة لها وخاصة ما يتعلق بالمناخية وفي مقدمتها:

أ- التغيرات المناخية العالمية Climate change :

تعد الخصائص المناخية أحد أهم العوامل المسببة للتصحر من خلال التغيرات التي رافقت عناصر المناخ المختلفة كأرتفاع قيم الأشعاع الشمسي ودرجات الحرارة وزيادة قيم التبخر وقلة الامطار وتذبذبها وزيادة سرعة الرياح وأتجاهاتها ، فضلا عما رافق ويرافق ذلك من ظواهر طقسية ومناخية كالعواصف الغبارية والغبار المتصاعد والعالق التي تتفاعل مع العوامل البشرية في توسع المناطق المتصحرة وتأثيراتها . وقد أثبتت الدراسات العلمية في هذا الجانب بأن مظاهر التصحر قد ارتبطت بالتغيرات المناخية التي تعرضت لها الكرة الأرضية إذ تعرضت الأرض إلى فترات مطيرة تلتها فترات جافة وفق التغيرات المناخية .

يقصد بالتغيرات المناخية هنا التغيرات التي حصلت خلال فترات زمنية متعاقبة سواء التي حصلت خلال العصور الجيولوجية القديمة والتي أدت إلى ظهور وتشكل الصحاري التي غطت مساحات واسعة كما في الصحراء الافريقية الكبرى وصحاري شبه الجزيرة العربية وغرب العراق ، وعلى الرغم من ان ظهور وتكوين هذه الصحاري قد اكتمل خلال فترات زمنية بعيدة ، الا ان تأثيراتها لا تزال قائمة على المناطق المجارة ، أما التغيرات المناخية الحديثة فيقصد بها تلك التي حدثت في الماضي القريب منذ حوالي (١٠,٠٠٠ سنة) والتي يظهر تأثيرها ارتفاع درجات الحرارة وما يرافقها من ظواهر طقسية ومناخية قاسية كالظواهر الغبارية جردت المناطق الجافة وشبه الجافة من تربها وتكوين الكثبان الرملية . وتعد الخصائص المناخية من اكثر العوامل الطبيعية المؤثرة في بروز هذه الظاهرة ، وتشير الخصائص المناخية هنا الى خصائص المناخ الجاف وشبه الجاف والذي يحدد مناخيا بالمناطق الحدية المطرية للصحاري التي هي في خطورة دائمة . ويتفق عدد كبير من المتخصصين على أن توزيع الاقاليم المناخية في العالم يفسر على أساس التاريخ الجيولوجي التي تظهر بأنها كانت خلال الفترات الجيولوجية السابقة ومنذ ظهور الانسان على سطح الارض عرضة لتغيرات واضحة في كميات الامطار الساقطة ومواسمها ، فضلا عما يرافقها من زيادة في قيم التبخر والذي أسهم في ازدهار حضارات قديمة وتدهور حضارات اخرى ، كما في مناطق وديان انهار الهند ، اسيا الصغرى ، الامبراطورية الإسلامية في غربي افريقيا ، واوضحت

عدد من الدراسات بأن ما أصاب هذه الحضارات من تغير لم ينجم عن تعرضها للمخاطر الخارجية ، أو لعوامل التحلل السياسي والاجتماعي الداخلي كما يفسر سابقا ، وإنما يرجع بالأساس إلى تعرضها لتغيرات مناخية مفاجئة رافقها اضطراب في وضعها الديموغرافي الذي نتج عنه اختلال في نسب التوازن البيئي.

ورافق التغيرات المناخية هذه زيادة فترات الجفاف وأمتداد الخصائص الصحراوية وخلال(٥٠٠٠ سنة) الاخيرة التي شهدت تغيرات مناخية ، يرجع في معظمها لتغير دورة الغلاف الجوي وموازنة الطاقة ، وما رافقها من تغير في أنظمة الضغط الجوي وزحفها عن مناطقها ، فضلا عن ذلك ما عكسه ويعكسه تأثير نظم التيارات البحرية المحيطية وتاثيراتها ، وثبت ايضا بأن الصحاري الواسعة الحالية الان كانت سابقا مفتوحة للمراعي والصيد ، وتشير السجلات ايضا بأن التغيرات الاخيرة فيها قد ارتبط بالتغير في درجات الحرارة والامطار خلال ما يسمى ب"العصر الجليدي الصغير" (U.N.Desertification , unesco , p.12-)

وتعد الحرارة من أهم عناصر المناخ التي تؤثر تأثيرا مباشرا أو غير مباشر على العناصر المناخية الاخرى وما يرافقها من ظواهر جوية ، إذ تتبع الحرارة في سير تسجيلاتها العلاقة المتبادلة بين الاشعاع الشمسي و الارضي و الجوي من جهة ، والخصائص الفيزياوية للأجسام لسطح الأرض من جهة آخرى ، وترتبط التغيرات كافة التي تحدث لعناصر المناخ بقيم الحرارة المكتسبة والمفقودة ، فهي تتحكم في إختلاف وتباين قيم الضغط الجوي الذي يؤثر على نظام وأختلاف سرع واتجاه الرياح والمنخفضات الجوية المحلية منها والخارجية ، وما يرافقها من خصائص للتساقط والجفاف ، كما تؤثر الحرارة في توفير الطاقة اللازمة لتبخر الماء من السطوح المكشوفة والتربة وعمليات التبخر والتبخر/ النتح ، اذ ان ما يشهده العالم والعراق من إرتفاع في معدلات الحرارة سيؤدي حتما الى زيادة درجة حرارة التربة وما يعقب ذلك من تأثيرات سواء في زيادة قيم التبخر وتراكم الاملاح على سطح التربة التي هي احد وأهم مظاهر التصحر، وان الزيادة في معدلات درجات الحرارة في هذه المناطق وما رافق هذه الزيادة من تطرف كبير في درجات الحرارة المسجلة ، الأمر الذي جعل من المدى الحراري اليومي والشهري والسنوي كبيرا جداً ، بحيث

وصل إلى (٧,٨م) (٤٥ف) ، الذي يرتبط فيما تشهده هذه المناطق من صفاء السماء وقلة الرطوبة وخلو السطح من الغطاء النباتي كلها عوامل تساعد على وصول قيم كبيرة من الاشعاع الشمسي الى سطح الارض خلال الفصل الحار او البارد من السنة ، وان هذه الخصائص ينتج عنها زيادة في قيم التبخر والتبخر/ النتح ونشاط وتفعيل عوامل النحت والتعرية والنقل والترسيب التي هي مظاهر للتصحر في كل هذه المناطق .

أكدت منظمة الارصاد العالمية (WMO) وبرنامج الامم المتحدة للبيئة (L.N.E.P) وبعد أنشاء ما عرف باسم(الهيئة الحكومية للتغير المناخيو المعروفة اختصارا (I.P.C.C) بان العالم يشهد ارتفاعا في درجات حرارة جو الارض يتراوح بين (١,٥-٤,٥مْ)، وسيصل المعدل إلى(٣,٢مْ) في السنوات القادمة ، كما أكدت تقارير لاحقة لتسجيلات الحرارة بأن معدلاتها تتراوح بين (٢ - ٢.٥مْ)،

وقد ازدادت درجات الحرارة الصغرى فوق اليابسة بحوالي ضعف معدل درجات الحرارة العظمى اليومية النهارية بين (١٩٥٠-١٩٩٣م) بنحو (٠.٢مْ) تقريبا بالمقارنة مع (٠.١م) في العقد الذي سبق ذلك ، مما رافق ذلك زيادة اشهر الفصول التي لا تنخفض فيها درجات الحرارة الى درجة التجمد في دوائر العرض الوسطى والقطبية وشهد العالم زيادة موجات الحر خلال السنوات (١٩٩٥,١٩٩٧,١٩٩٨,٢٠٠٢,٢٠٠٥م) التي ارتفعت خلالها حرارة الغلاف الجوي عن حدودها الطبيعية ووصلت الى (٣٧م) وأستمرت لمدة تراوحت بين (١٢-٨٥ يوماً) وتشير اخر التسجيلات المناخية العالمية إلى أن عام (٢٠٠٥م) هو احد أكثر الأعوام حرارة خلال الالفية الاخيرة ، فقد أرتفعت معدلات درجات الحرارة بشكل تجاوز (٣٠م) في مناطق واسعة من العالم ومنها العراق، واستمرت معدلات الحرارة بالارتفاع أكثر من (٢٠يوماً) في شهري حزيران وتموز ، التي تسهم في زيادة وتوسع خصائص الجفاف في الهواء والتربة ونشاط كبير لحركة الرياح ، وهذه كلها عوامل أسهمت وتسهم في زيادة التبخر وارتفاع نسب الملوحة والتعرية والتكوين الكثبان الرملية والتي تشكل مظاهر متعددة للتصحر .

وتتعرض مناطق واسعة من العالم إلى زيادة قيم الجفاف ، فقد تسبب نقص المياه عن شمال شرق البرازيل عام (١٩٥٨) في هجرة الملايين من السكان وترك قراهم خوفا من المجاعة ، وفي منطقة السهل الافريقي كان الجفاف قاسياً للسنوات (١٩٦٨-١٩٧٣) فلم يسمح هذا التغير الا بزراعة مساحة طولها حوالي (٤٠٠كم) وعرضها (١٠٠كم) فقط ، وتسبب نقص سقوط الامطار مطلع الستينات في موت أعداد كبيرة من قطعان الماشية و الاغنام نتيجة لفقر الترب خصوبيتها ودمار النبات الطبيعي، التي تتطلبه الحياة الحيوانية اولاً وتناقص انتاجية الاراضي الزراعية ثانياً و شمل الجفاف كلا من اثيوبيا والصومال وتنزانيا وكينيا وشمال النيجر ، وقد تناقص في هذه المناطق محصول الفول السوداني من (٧٦٥٠٠٠طناً) في موسم (١٩٦٨-١٩٦٩) إلى (٢٥٠٠طناً) فقط خلال موسم (١٩٧٢-١٩٧٣) .

وأمتد تاثير الجفاف الى مناطق اخرى من العالم لم تشهده سابقاً إذ شهدت أوربا خلال (٢٥سنة) الماضية تغيراً في الظروف المناخية خلال فصول السنة ، كما في حالة جفاف عام (١٩٧٦) الذي كانت له تاثيراته الاقتصادية السلبية الواسعة ، كما شهدت الاقسام الشمالية والشرقية من الولايات المتحدة الامريكية شتاء قاسيا سقطت فيه الثلوج وذلك في شتاء (١٩٧٦-١٩٧٧) وقد وصف بأنه اسوء شتاء في هذا القرن حيث توقفت المصانع وتعطلت المدارس ورافق ذلك خسائر اقتصادية كبيرة ، وفي عام (١٩٧٥) كانت موجات من البرد قد اجتاحت البرازيل وسببت دمارا لمحصول البن نتج عنه تضاعف سعره .

وتعد قلة كمية الامطار الساقطة صفة عامة للمناطق الجافة وشبه الجافة التي لا تزيد امطارها عن (٥٠٠ملم) كحد أعلى ، كما تتميز بقلة قيمتها الفعلية نتيجة زيادة معدلات التبخر التي تتراوح بين (٢٠٠٠- ٤٠٠٠ملم) سنويا تقريبا، فضلا عن طبيعة تذبذب الامطار بين سنة واخرى وبمعدل انحراف بين (٣٠-٩٠%) سنويا ، كما شهدت هذه مناطق أنقطاع الامطار لمدة طويلة قد تصل في عدد من المناطق الشديدة الجفاف الى عشرات السنين (الشلش، ص١١٥) ، وهذا يؤدي إلى عدم استقرار التوازن البيئي مما يساعد على نشاط ظاهرة التصحر وما يرافقها من مظاهر.

وتعاني البيئات الجافة وشبه الجافة ومنها العراق بعدم ثبات سقوط الأمطار وقلة كمياتها فضلاً عن تذبذبها خلال أشهر ومواسم سقوطها ، في حين توجد مناطق أخرى لم تشهد سقوط المطر بصورة (مطلقة) كما في أجزاء من مناطق الصحراء الكبرى وشمال شيلي التي لم تسقط فيها أمطار أكثر من (٠.٠٢ بوصة) خلال سبع عشرة سنة ، وعموما فأن معدل كميات الأمطار في المناطق الجافة وشبه الجافة يتراوح بحدود (٥ بوصة) في السنة . وان خصائص قلة الامطار هذه وتذبذبها بين سنة واخرى تسهم في تفاقم مشكلة التصحر وتوسعها .

ويبرز أثر هذه العوامل الطبيعية وفي مقدمتها الخصائص المناخية في مظاهر التصحر في الوطن العربي ، فالمناخ في معظم أقطار الوطن العربي يتميز بصيف حار وجاف وشتاء دافء تسقط فيه أمطار يصل متوسطها السنوي الى حوالي (٢٠٠ملم) ، كما تتميز بالتذبذب الكبير الذي يصل معدل متوسطه (٣١%) ، فضلاً عن ارتفاع معدلات قيم التبخر التي تعادل (١٥مرة) من أجمالي التساقط السنوي ، وهذا يعني أن حوالي (١١.٥مليون كم٢) من مساحة الوطن عبارة عن مناطق جافة وشبه جافة وان الارض العربية شهدت تغيرات مناخية متعددة ، إذ شهدت منطقة (سيدي بوزيد ومنطقة بن عون) في تونس خلال المدة بين (١٩٣٦-١٩٤٧م) فترة جافة تلتها ثلاث سنوات مطيرة ، وست سنوات جافة امتدت بين (١٩٥١-١٩٥٦) ، تلتها (٤) سنوات مطيرة (١٩٥٧-١٩٦٠م) ثم سنتان جافتان (١٩٦١-١٩٦٢م) ، ثم سنوات مطيرة حتى عام ١٩٦٩م ، وأسهم هذا التغير المناخي في نشاط وفعالية التصحر (أبو جين ، فيرت ، ص٨٥) .

ب – التعريــة :

تعد التعرية عملية طبيعية نشأت مع بدء الخليقة، وقد ازداد مفعولها بعد تدخل الانسان ، إذ اثبتت الدراسات ان عملية جرف التربة لها دورها الفاعل في التأثير على مقدار درجات تدني وتدهور انتاجية التربة ومن ثم تصحرها .

وتسهم الظروف المناخية في المناطق الجافة وشبه الجافة ، وقلة النبات الطبيعي في زيادة نشاط وفعالية التعرية سواء من خلال ما تتميز به من خصائص للامطارو الرياح ،ومن خلال التفاعل بين هذه العوامل يتبين أن التعرية تظهر بشكلين: الشكل الاول منهما يتمثل بالتعرية المائية

الذي ينتج بفعل مياه الامطار الساقطة والسيول الجارفة والمياه الجارية في شبكة الانهار وجداول الري، اما الشكل الثاني : يتمثل بالتعرية الهوائية من خلال حركة الرياح واختلاف سرعها بفعل الرياح الهابة على المناطق التي تنشط من خلال تباين الضغط الجوي ودرجة انحداره واختلاف حركة واتجاه الرياح ،اذ تنشط التعرية الريحية وتختلف درجاتها في المناطق الجافة وشبه الجافة جدول (1)

جدول (1)

التعرية الريحية والمساحات التي تؤثر عليها (%)

شدة التعريه	المساحة(الف دونم)	النسبة ٪
تعريه- متوسطه	٨٥٢٧٩	٤٩
متوسطه – شديده	٢٢٣٩١	١٢
شديده	٦٩٨٣	٤
شديده مغطاة رملي	٤٢٢٢	٢
شديده جداً	١٤٦٤	١
شديده جداً وتقاريد رملية	٣٢٠٠	٠,٢
كثبان رمليه	٩٦٨	٠,٦
المجموع	١٣٣٧١٧	

وتصنف التعرية الريحية وفق شدة زوال ذرات الطبقة السطحية للتربة إلى:-

تعرية خفيفة : ٠.١٢٥-١.٢٥ متر مكعب /دونم/السنة

تعرية متوسطة : ١.٢٥-٣.٧٥ متر مكعب /دونم/السنة

تعرية شديدة : ٣.٧٥-١٢.٢٥ متر مكعب /دونم/السنة

تعرية شديدة جداً : اكثر من ١٢.٥ (راجع دي زاخار، ١٩٩٠،ص٩٧) .

وتسهم خصائص التعرية وفي مقدمتها التعرية الريحية التي تحدث عندما تكون قوة ضغط الرياح على حمل الدقائق الجافة والمفككة من سطح التربة متغلبة على قوة الجاذبية الارضية على نقل تلك الدقائق . (عبد الله سالم المالكي ، ص١٢٧) ، إذ ينقل الغبار والرمال اما بالقفز او بالتدحرج على السطح ويبقى عالقاً في الهواء مدةً حتى يترسب لينتج عن ذلك احد مظاهر التصحر وهي (الكثبان الرملية) . تظهر عمليات التعرية في مساحات واسعة في الوطن العربي من خلال الرمال المتحركة والظواهر الغبارية ، كما في حركة الكثبان الرملية في الصحراء الافريقية ، وصحراء شبه الجزيرة العربية وغرب العراق ،ونظرا لان مناطق واسعة من الوطن العربي خاصة التي تقل فيها الامطار عن (٢٥٠ ملم) تشهد ارتفاعا كبيرا في درجات الحرارة اولا وتباين في الضغط الجوي ثانيا ، فهي من اكثر المناطق التي تزداد فيها حركة وسرعة الرياح وما يرافق ذلك من عمليات نحت للطبقة العليا من السطح لتكون اكثر المناطق عرضة للتصحر، فقد اثبتت الدراسات إلى ان ما تحمله الرياح من غبار الذي يقدر بـ (٢٥مليون طن) سنويا يصل الى شرق البحر المتوسط قادما من الاراضي الصحراوية في ليبيا ومصر وصحراء النقب (خولي ، ص٧٣).

وتبدأ عملية التصحر بالانتقال الى الخصائص الصحرواية من خلال زيادة تكرار هبوب الرياح وانتشار العواصف الترابية والرملية (Dust and sand storms) ، اذ تكون عملية زحف الرمال بطريقة القفز للرمال الثقيلة والكبيرة الحجم، بعكس الترب ذوات الذرات الناعمة التي تكون صغيرة في احجامها وقلة في وزنها مما يسهل على الرياح حملها ونقلها لمسافات بعيدة. (عبد الحق محمود الجبوري . ص١٠٦) ، ويظهر ذلك بشكل واضح في المناطق ذوات الخصائص المناخية الجافة جداً ويزداد تكرارها في السنوات الجافة وتقل في السنوات الرطبة.

ثانيا: العوامل البشرية :

تعد العوامل البشرية احدى العوامل المكملة للعوامل الطبيعية في زيادة توسع مظاهر التصحر وتأثيراته، وتأخذ هذه العوامل صوراً متعددة منها ما يدخل في زيادة معدلات النمو السكاني حيث ان الزيادة الحاصلة في عدد السكان ونموهم في العالم تمثل مشكلة كبيرة من المشاكل المعاصرة والمؤثرة على ما يحدث من خلل في النظم البيئية ، اذ قفز سكان العالم من (٢)بليون نسمة عام

١٩٣٠م ووصل الى (٤)بليون نسمة عام ١٩٧٠م ومن المتوقع ان يصل بين (٦-٨بليون)نسمة، وبذلك ستعمل هذه الزيادة السكانية على الاستغلال غير الكفوء لموارد الارض الطبيعية لتلبية احتياجاتهم مما جعل قابليةالارض على الانتاج تقل تدريجيا خاصة بعد لجوءالانسان الى زيادة استعمال المخصبات ، التي تشكل مصدراً ملوثا للترب وتعرضها للتصحر ، حيث ان النمو السكاني السريع الذي يشهده العالم يفرض نفسه على كثير من المناطق ويضعها امام مشكلة الضغط السكاني الذي يعد من الاسباب المهمة المؤدية الى التصحر .

وتشكل معدلات النمو السكاني الحضري خاصة في التوسع الحضري على حساب الاراضي الزراعية القابلة للانتاج والمجاورة للمدن ، الذي شهد زيادة معدلات لسكان الحضر في العالم من نسبة (٣٥%) في منتصف القرن الماضي الى قرابة ٨٠% في نهاية القرن العشرين اسهمت بزحف المناطق الحضرية الى المناطق الريفية بقوة وتحديداً في المدن الكبرى ، الامر الذي قلص من مساحة الاراضي الزراعية ووسع من مساحة الاراضي المتصحرة ، وورد في برنامج الأمم المتحدة للبيئة في بيان اصدرته بمناسبة اليوم العالمي لمكافحة التصحر العالمي والجفاف بان عدد السكان المتزايد يعد سبباً رئيسياً في مشكلة التصحر التي تهدد مساحات متزايدة من الأراضي الزراعية ، إذ ان هنالك مؤشرات تشير الى ان معظم حالات التصحر ناجمة عن ما يشهده العالم من ثورة سكانية فقد حدد (Theompson) ذلك بقوله "ان ضعف القابلية البيولوجية للأرض يعود لعوامل عشرة جميعها عوامل بشرية ، تترك أكثرها تأثيرا في المناطق الجافة وشبه الجافة .

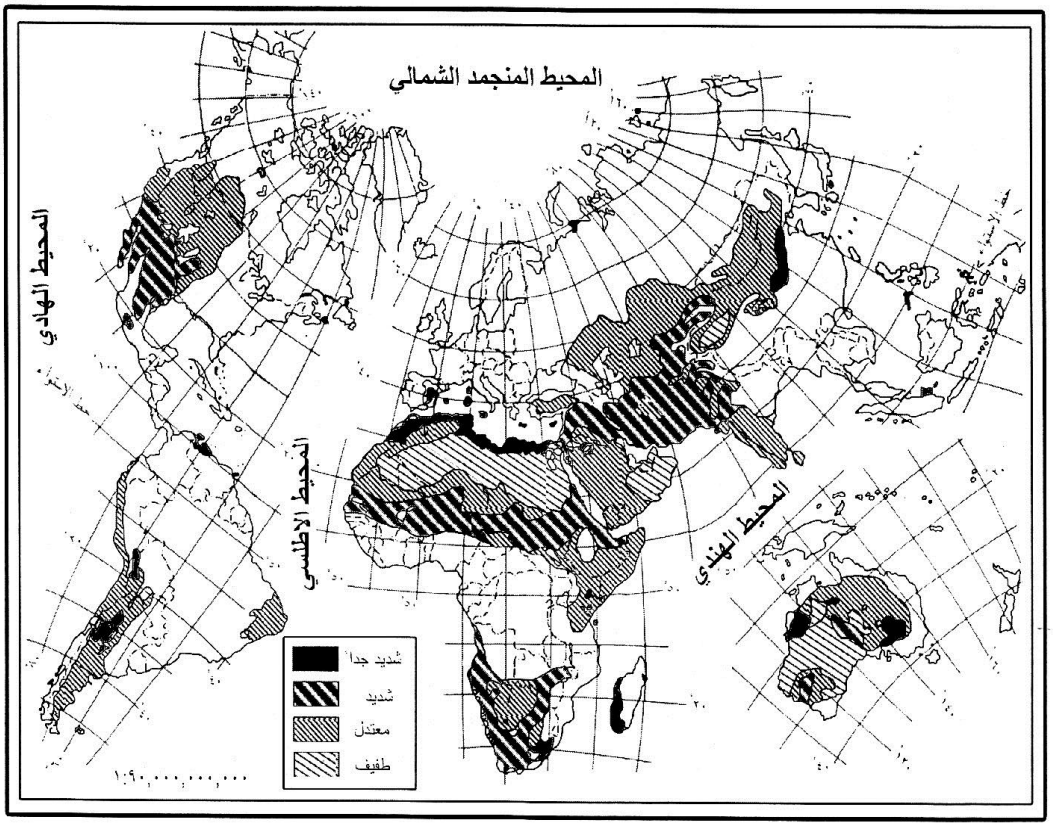
كما تؤكد مؤتمرات الامم المتحدة بان العوامل البشرية وخاصة زيادة الكثافة الريفية ايضا تعد مؤشرا للضغط السكاني على الاراضي الخصبة ، اذ اكد المؤتمر العالمي للتصحر المنعقد في نيروبي عام ١٩٧٧م على ان : (درجة التصحر تكون تعبيرا عن اثر الانسان في الارض، اذ تزداد درجة التصحر بازدياد كثافة السكان وازدياد صور نشاطهم ولاسيما النشاط الزراعي والرعوي).(جون.أ.مابوت، ١٩٧٩م، ص٣١).

ويؤكد العلماء ومنهم (كينث هارK.Hare) على ان النظام البيئي يستطيع مقاومة الجفاف وبدون تلف او تدهور عندما تعود الامطار للسقوط فتخضر الارض الا ان تأثير الانسان يبدأ في

اظهار صورة عدم التوازن البيئي ، حيث تم تأكيد هذه الحقيقة في مؤتمر الأمم المتحدة عن التصحر في كينيا الذي ورد فيه نصا يشير إلى (ان التصحر ظاهرة بشرية بالدرجة الاولى ، وان الإنسان (صانع التصحر) ، ولذلك يطلق على المناطق المتصحرة عادة "صحراء الانسان Man's Desert")(د.غنيمي ، ص١٥) .

ويوضح التوزيع الجغرافي للمناطق المتصحرة في الشكل (١) بأن هذه المناطق كانت مناطق للحشائش والنباتات ، فضلا عن كونها كانت اراضي زراعية وقد تعرضت نتيجة للضغط السكاني من خلال التوسع الحضري الى نقص شديد في مساحات الاراضي الخضراء ومن خلال الرعي الجائر فيعرض التربة الى فقدان الكثير من غطائها النباتي ومن ثم تعرضها الى المزيد من الانجراف والتعرية المائية والريحية ، فضلا عن رداءة واهمال المشاريع الاروائية ، انعدام شبكات الصرف، و استعمال المكننة بأساليب غير علمية كلها عوامل أدت وتؤدي إلى تحويل الكثير من هذه الأراضي إلى مناطق متصحرة الذي يثبت صحة نظرية مابوتMabbut التي تؤكد على العلاقة بين ظاهرة التصحر ودرجة التقدم العلمي والتكنولوجي ، فهي تشير الى وجود علاقة عكسية بين درجة التقدم العملي والتكنولوجي والتصحر .

ويوضح الشكل (١) ايضا بأن المناطق التي شهدت وتشهد التصحر تقع في ضمن الدول التي يطلق عليها بالدول المتخلفة والدول النامية ، وفي التصنيف الذي اعتمدته الأمم المتحدة فان التصحر يتركز في ضمن الدول التي لا تزال عملياتها التنموية وفي مجمل انشطتها الاقتصادية في بداياتها اولا ، ويرافقها انخفاض الطاقة الانتاجية ثانيا ، وان هذه الدول تمر بمراحل الحلقة المفرغة من التطور وبالشكل الذي لا يساعدها على تحقيق التنمية الذاتية باي حال من الاحوال ،وتشير الاحصاءات الى ان مساحة الاراضي المهددة بالتصحر من مجموع الاراضي الجافة تشكل حوالي (٤ مليار هكتار) وبنسبة (٧٥.١%) من مجموع الاراضي الجافة في العالم ما عدا الاراضي الصحراوية القاحلة ، ووصل عدد البلدان او الاقطار المتأثرة بمشكلة التصحر اكثر من (١٠٠دولة) ، ويعيش في هذه المناطق ما نسبته (٢٥ %) من سكان العالم ، ويعاني الوطن العربي بشكل عام



شكل (١)

التوزيع الجغرافي للاراضي المتصحرة في العالم

المصدر: محمد رضوان خولي ، التصحر في الوطن العربي انتهاك الصحراء للارض ، عائق في وجه الانماء العربي . مركز دراسات الوحدة العربية ، بيروت ، ١٩٨٥ ، ص١٩.

والعراق بشكل خاص من مظاهر التصحر ، وقد اسهم النمو السكاني المتسارع في الوطن العربي في سعة الاراضي المعرضة للتصحر ، فقد اشارت المنظمة الدولية لمكافحة التصحر في العالم بأن معدل الزيادة السكانية في الوطن العربي ووصل الى (٦%) عام ١٩٥٠م، والى حوالي (١٦%)

عام ١٩٨٠ ، ووصل عام ١٩٩٥م الى (٢٥%)وفي عام ٢٠٠٥ م وصلت الزيادة الى (٣٠%) والذي له دوره في التوسع الحضري على حساب مساحات الاراضي الزراعية الخصبة .

المبحث الثالث

العلاقة المكانية بين الخصائص المناخية والبشرية والتصحر في العراق

عرف العراق التصحر قديماً منذ ظهور اقدم حضارة انسانية عرفها العالم على ارض الرافدين ، وتسارعت معدلات التصحر حتى تاريخه الحديث ، وقد عانى العراق بشكل كبير من مشكلة ملوحة التربة استمرت حتى الوقت الحاضر ، فضلاً عن مظاهر الزحف العمراني والصحراوي ، وتشير الدراسات الحديثة ان نسبة الاراضي العراقية المعرضة للتصحر وصلت الى (٤,٠١٢,٩٠٠ هكتار) او حوالي (١٦,٠٥١٦ مليون دونم) ويمكن تحديد العوامل المؤثرة على مظاهر التصحر في العراق وفق ما ياتي :

اولا : التغيرات المناخية في العراق :

يقع العراق بين دائرتي عرض (٢٠ ´٥ ˚٢٩ – ٥٠ ٢٢ ˚٣٧ شمالا)،وفي ضمن المناطق التي تصنف مناخيا بالجافة وشبه الجافة ، وان هذه الخصائص المناخية الجافة وشبه الجافة تغطي اكثر (٧٠ %) من الاراضي الزراعية والتي تستلم من الامطار كميات تتراوح بين (٥٠ ٢٠٠ ملم) وتشهد الخصائص المناخية تغيرات كبيرة في عناصر المناخ ، حيث يعد التغير في مناخ العراق جزءاً من التغيرات المناخية العالمية التي كما سبق ذكره نتاج للتطور الحضاري الذي حدث في العالم بعد الثورة الصناعية ، وشهد العراق كغيره من دول العالم تغيير في خصائصه المناخية تدخل في ضمن التغيرات المناخية العالمية وانعكاساتها .

تشير الاحصاءات المناخية المتوفرة بان العراق شهد ويشهد حالياً ارتفاعاً في متوسطات درجات الحرارة الاعتيادية و في متوسطات الحرارة العظمى منها والصغرى، فضلا عما شهده ويشهده من ظواهر طقسية ومناخية قاسية تتمثل في زيادة عدد وتكرار العواصف الغبارية والغبار

المتصاعد والعالق ، وكل ذلك اسهم ويسهم في بروز وتوسع مظاهر التصحر وتناقص وتدني وتلوث مصادر الغذاء وما يعكسه ذلك من تأثير مباشر على التصحر في العراق.وتوضح معطيات الجدول (٢) الى ان درجات الحرارة الاعتيادية شهدت ارتفاعا ملحوظا حيث وصل متوسط معدلات درجات الحرارة السنوية الى (٢٢,٦ ، ٢٤,٣ ، ٢١,٥ ، ١٨,٩ مْ) في كل من البصرة ، الناصرية ، بغداد ، كركوك والموصل) ولكل منها على التوالي ، ووصل المعدل السنوي خلال المدة بين (١٩٧١- ١٩٨١) الى (٢٤,٧ ، ٢٤,٣ ، ٢٢ ، ٢٢ ، ٢٠ مْ) وللمحطات نفسها على التوالي وبزيادة وصلت الى (٢,١ ، ١ ، ١,١ مْ) في كل من البصرة ، كركوك والموصل على التوالي ، ووصلت المعدلات السنوية لدرجات الحرارة الى (٢٦,٦ ، ٢٥,٨ ، ٢٢,٩ ، ٢٢,٩ ، ٢١,٣ و ١٩,٢ مْ) خلال المدة بين (١٩٩٢ – ٢٠٠٢) وبارتفاع حراري وصل الى حوالي (٤ ، ١,٥ مْ) في محطتي البصرة والناصرية مقارنة مع المعدل السنوي المسجل خلال المدة (١٩٥١ – ١٩٦١) ، ووصل الفرق في المعدل السنوي لدرجات الحرارة المسجلة الى (٠,٩ ، ١,٩ ، ٢,٤ ، ٠,٧ مْ) في المنطقتين الوسطى والشمالية من العراق والمحطات المناخية (بغداد ، كركوك ، الموصل والسليمانية) ولكل منها على التوالي.

وتوضح معطيات الجدول (2)والشكل (٢) بان المعدل السنوي لدرجات الحرارة لجميع المحطات المناخية في العراق وصل الى (٢١,٩ مْ) للمدة بين (١٩٥١ – ١٩٦١) ، وازداد المعدل السنوي لدرجات الحرارة الى (٢٢,١٥ مْ) للمدة بين (١٩٧١ – ١٩٨١) ، في حين وصل المعدل السنوي الى (٢٣,٣ مْ) خلال السنوات الاخيرة الواقعة بين (١٩٩٢ – ٢٠٠٧) وبارتفاع حراري وصل الى (٠,٢٥ مْ) للمدة الواقعة بين (١٩٥١ – ١٩٨١) ، في حين وصل الارتفاع في الحرارة الى (١,١٥ مْ) خلال المدة بين (١٩٩٢ – ٢٠٠٧)م.

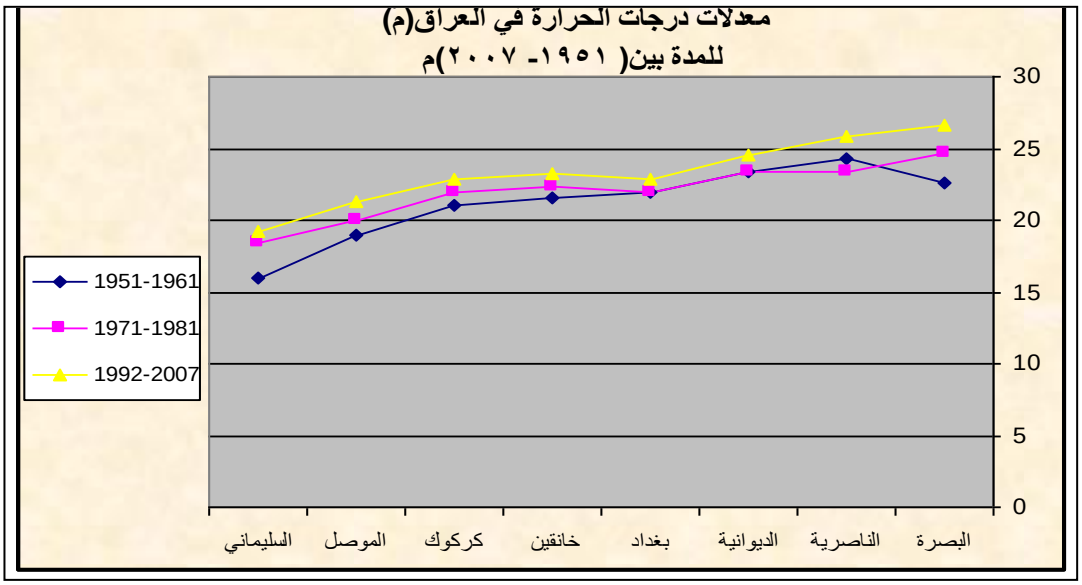
جدول (٢)

معدلات درجات الحرارة في العراق(مْ) للمدة بين (١٩٥١ – ٢٠٠٧)م

المحافظة	١٩٥١ – ١٩٦١	١٩٧١ – ١٩٨١	١٩٩٢ - ٢٠٠٧
البصرة	٢٢,٦	٢٤,٧	٢٦,٦
الناصرية	٢٤,٣	٢٤,٣	٢٥,٨
الديوانية	٢٣,٤	٢٣,٤	٢٤,٦
بغداد	٢٢	٢٢	٢٢,٩
خانقين	٢١,٥	٢٢,٣	٢٣,٢
كركوك	٢١	٢٢	٢٢,٩
الموصل	١٨,٩	٢٠	٢١,٣
السليمانية	--	١٨,٥	١٩,٢
المعدل	٢١,٩	٢٢,١٥	٢٣,٣

المصدر: وزارة العلوم والتكنلوجيا ، الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، بغداد ، ٢٠٠٨

شكل (٢)



ويشير الجدول (٣) بان جميع المحطات المناخية شهدت ارتفاعا في معدلات درجات الحرارة العظمى ، حيث سجلت درجات حرارية عظمى خلال المدة (١٩٥١ – ١٩٦١) وصلت الى (٣٠,٨ ، ٣١,٥ ، ٢٩,٧ ، ٢٧,٥ و ٢٦,٩ مْ) في كل من (البصرة ، الناصرية ، بغداد ، كركوك والموصل) ولكل منها على التوالي . في حين سجلت درجات حرارية عظمى خلال المدة (١٩٦١ – ١٩٨١) وصلت الى (٣١,٨ ، ٣١,٧ ، ٣٠,٧ ، ٢٨,٤ ، ٢٨,٧ مْ) وللمحطات نفسها على التوالي ، وبارتفاع حراري وصل الى (١ ، ٠,٢ ، ٠,٦ ، ٠,٩ ، ٠,٨ مْ) ولكل منها على التوالي .

جدول (٣)

معدلات درجات الحرارة العظمى في العراق(مْ) للمدة بين (١٩٥١ – ٢٠٠٧)م

المحافظة	١٩٥١ - ١٩٦١	١٩٧١ – ١٩٨١	١٩٩٢ - ٢٠٠٧
البصرة	٣٠,٨	٣١,٨	٣٢,٤
الناصرية	٣١,٥	٣١,٧	٣٢,٩
الديوانية	٣٠,٥	٣١,١	٣١,٧
بغداد	٢٩,٧	٣٠,٣	٣٠,٩
خانقين	٢٨,٩	٢٩,٨	٣٠,٩٨
كركوك	٢٧,٥	٢٨,٤	٢٩
الموصل	٢٦,٩	٢٧,٧	٢٧,٩
المعدل	٢٩,٤	٢٩,٥	٣٠,٨

المصدر: وزارة العلوم والتكنلوجيا ، الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، بغداد ، ٢٠٠٨ .

اما خلال المدة الواقعة بين (١٩٩٢ – ٢٠٠٧) فقد وصلت درجات الحرارة العظمى الى (٣٢,٤ ، ٣٢,٩ ، ٣٠,٩ ، ٢٩ ، ٢٧،٩ مْ) ولكل من المحطات على التوالي ، وبارتفاع حراري وصل الى (١,٦ ، ١,٤ ، ٠,٢ ، ١,٥ ، ١ مْ)وللمحطات نفسها على التوالي مقارنة مع ما سجل فيها خلال المدة بين (١٩٥٠ – ١٩٦١) ويصل ارتفاع متوسط درجات الحرارة العظمى في العراق خلال المدة بين (١٩٩٢ – ٢٠٠٧) الى (١,٤ مْ) مقارنة بما كان عليه من معدل لدرجة الحرارة العظمى في العراق للمدة بين (١٩٥٠ – ١٩٦١) .

وتشير الاحصاءات المناخية الى ان شهر (تموز) الذي يعد احر شهور السنة شهد تسجيل معدلات حرارية عظمى مرتفعة وصلت خلال المدة (١٩٦١-١٩٨١) الى (٤٢,٥ ، ٤٣,٦ ، ٤٤ ، ٤٣,٥ ، ٤٣ ْم) في كل من البصرة ، الديوانية ، النجف ، بغداد ، كركوك وبمعدل (٤٣,٣ ْم) . في حين وصلت الى (٤٤,٧ ، ٤٤ ، ٤٤,٢ ، ٤٣,٩ ، ٤٣,٢ ْم) ولنفس المحطات المناخية عى التوالي خلال المدة (١٩٩٢ – ٢٠٠٧) وبمعدل (٤٤ ْم) ، وبذلك فهي سجلت معدلات مرتفعة في الحرارة العظمى المسجلة اعلى من المعدل العام لهذه المحطات المناخية بحوالي (٠,٧ مْ) .

ولم يقف الامر عند ذلك فقد شهدت معدلات درجات الحرارة الصغرى ارتفاعا ايضا ، فمن ملاحظة الجدول (٤) يظهر لنا بان درجات الحرارة الصغرى وصلت الى (١٧,٢ ، ١٦,٣ ، ١٤,٤ ، ١٤,٨ ، ١٠,٩ مْ)في المحطات (البصرة ، الناصرية ، بغداد ، كركوك ، الموصل) ولكل منها على التوالي ، في حين سجلت المعدلات خلال المدة الواقعة بين (١٩٧١ – ١٩٨١) وصلت الى(١٧,٥ ، ١٧,١ ، ١٤ ، ١٦,٧ ، ١٣ مْ) ولنفس المحطات على التوالي ، وبزيادة وصلت الى (٠,٣ ، ٠,٩ ، ٠,١٦ ، ٠,٩ ، ٢,١ مْ) ولنفس المحطات المناخية وعلى التوالي ، وتشير تسجيلات معدلات الحرارة الصغرى خلال المدة (١٩٩٢ – ٢٠٠٧) بانها وصلت الى (١٩,٧ ، ١٨,٤ ، ١٥ ، ١٦,٩ ، ١٤,٩ مْ) وللمحطات المناخية (البصرة ، الناصرية ، بغداد ، كركوك والموصل) ، واذا دققنا في هذه التسجلات الحرارية يظهر بانها قد سجلت زيادة في المعدلات الحرارية خلال المدة الواقعة بين (١٩٥١ – ١٩٦١) بحيث تصل الزيادة الى (٢,٥ ، ٢,١ ، ٠,٦ ، ٢,١ ، ٤ مْ) وللمحطات نفسها المناخية على التوالي ، وهذا يوضح بان المعدل لهذه الدرجات وصل في العراق

خلال المدة (١٩٩٢ – ٢٠٠٧) الى (١٦,٩٤ مْ) ، وان معدل الزيادة في درجات الحرارة الصغرى فيه وصل الى (٢,٢٧ مْ) عن المعدل المسجل خلال المدة (١٩٥١ – ١٩٦١) والذي وصل الى حوالي (١٤,٦٧ مْ) ، وهذا يشير الى التغير في الخصائص الحرارية خلال الفصل البارد والذي بدأ يميل الى الدفء والقصر مقارنة مع خصائص الحرارة خلال الدورات المناخية السابقة بين (١٩٥١ – ١٩٦١) .

جدول (٤)

معدلات درجات الحرارة الصغرى في العراق(مْ) للمدة بين (١٩٥١ – ٢٠٠٧)م

المحافظة	١٩٥١ - ١٩٦١	١٩٧١ – ١٩٨١	١٩٩٢ – ٢٠٠٧
البصرة	١٧,٢	١٧,٥	١٩,٧
الناصرية	١٦,٣	١٧,١	١٨,٤
الديوانية	١٤,٨	١٥,٨	١٧,٧
بغداد	١٤,٤	١٤	١٥
خانقين	١٤,٣	١٤,٩	١٦
كركوك	١٤,٨	١٦,٧	١٦,٩
الموصل	١٠,٩	١٣	١٤,٩
المعدل	١٤,٦٧	١٥,٥٧	١٦,٩٤

المصدر: وزارة العلوم والتكنلوجيا ، الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، بغداد ، ٢٠٠٨ .

ويعكس التغير المناخي في معدلات درجات الحرارة في العراق تاثيره في تغير قيم الامطار الساقطة والتي لها تاثيراتها على خصائص الجفاف سواء في التربة والمياه وما يرافقها من صور للظواهر الجوية المرافقة لها وما تؤثره على مظاهر التصحر .

وتشير الاحصاءات المناخية إلى إن كميات الامطار الساقطة في العراق تتميز بتذبذبها وقلة كمياتها بين سنة واخرى ، حيث بلغ متوسط مجموع الامطار الساقطة خلال المدة من (١٩٥١-١٩٦١) (١٧٨,٩ ، ١٥٥,٩ ، ١٦٥ ، ٤٠٤,٧ ، ٤٠٠,٧ ملم) في كل من (البصرة ، الناصرية ، بغداد ، كركوك ، الموصل) ولكل منها على التوالي ، جدول (٥)والشكل (٣)، ووصلت الى (١٤١,٩ ، ١٢٨,٥ ، ١٤٧,٦ ، ٣٩٥,٥ ، ٣٧٨,٩ ملم) خلال المدة الواقعة بين (١٩٧١ – ١٩٨١) وللمحطات نفسها وعلى التوالي ، في حين ان كمياتها وصلت الى (١٢٧,٤ ، ١٣٠,٩ ، ١٠٥,٧ ، ٣٢٩,٦ ، ٣٦٢,٢ ملم) خلال المدة بين (١٩٩٢ – ٢٠٠٧) ، وتوضح تلك الاحصاءات الى ان التناقص وصل الى (٣٧ ، ٢٧,٤ ، ٣٨ ، ٥٤ ، ٢٢ ملم) خلال المدة بين ١٩٧١ – ١٩٨١) ، واستمرت عملية التناقص فيما يستلم من الامطار ووصل الى (٥١,٥ ، ٢٥ ، ٥٤,٣، ٧٤,٤ ، ٣٨,٥ ملم) وللمحطات اعلاه وعلى التوالي .

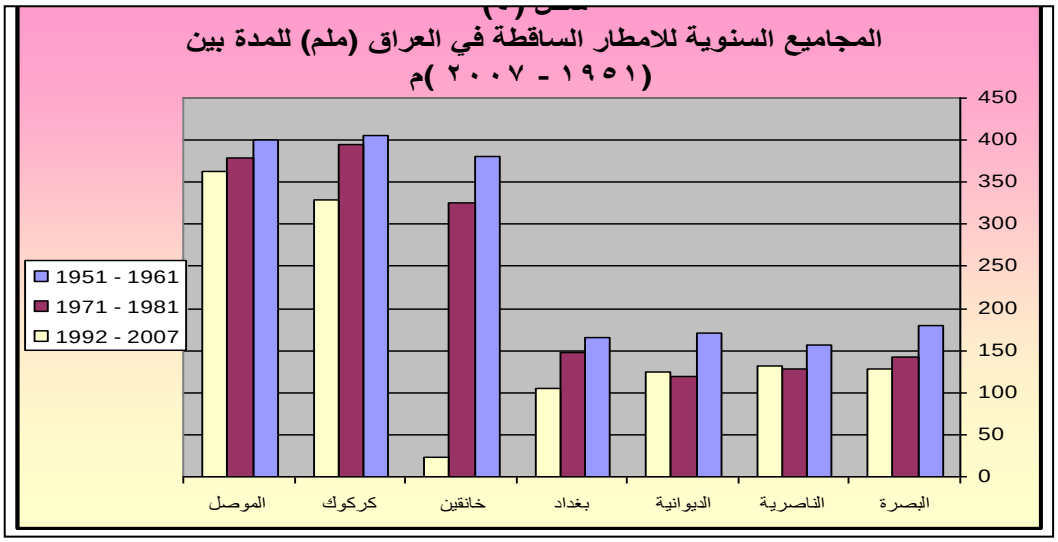
جدول (٥)

المجاميع السنوية للامطار الساقطة في العراق (ملم) للمدة من (١٩٥١ – ٢٠٠٧)

المحافظة	١٩٥١ – ١٩٦١	١٩٧١ – ١٩٨١	١٩٩٢ – ٢٠٠٧
البصرة	١٧٨,٩	١٤١,٩	١٢٧,٤
الناصرية	١٥٥,٩	١٢٨,٥	١٣٠,٩
الديوانية	١٧٠,١	١١٨,٩	١٢٥,١
بغداد	١٦٥	١٤٧,٦	١٠٥,٧
خانقين	٣٨٠	٣٢٦,١	٢٢٩,٣
كركوك	٤٠٤,٧	٣٩٥,٥	٣٢٩,٦
الموصل	٤٠٠,٧	٣٧٨,٩	٣٦٢,٢

المصدر: وزارة العلوم والتكنلوجيا ، الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، بغداد ، ٢٠٠٨

شكل (٣)



ويعزى هذا التراجع بالمعدل الى تاثير التغيرات المناخية التي برزت في المدة الاخيرة ، ومن خلال الاحصاءات يظهر بان نسبة تذبذب كمية الامطار عن المعدل بلغت (٢٧,٦ %) ، فضلا عن ان قلة الامطار خلال شهري نيسان وايار وانقطاعها خلال الفصل الحار من السنة وما يرافقها من زيادة مسببات التصحر ، اذ ان قلة الامطار وابتداء من نيسان وانقطاعها) حتى نهاية تشرين الاول من جهة وما يرافق ذلك من تسجيل لمعدلات مرتفعة للحرارة وزيادة قيم التبخر تسهم بجفاف التربة وتفككها ويعرضها لحركة الرياح التي تقوم بنقلها ، مما يؤدي الى زيادة تعرضها لعوامل التعرية ، وهذا يؤدي ببروز مظاهر التصحر وبجوانب مختلفة ، كما يلاحظ من خلال الاحصاءات أن جميع المحطات المناخية التي بلغ فيها عدد السنوات التي سجلت قيما مطرية اقل من المعدل هي اكثر من عدد السنوات التي سجلت قيما اعلى من المعدل ويعكس هذا التغير المناخي في العراق لخصائص الامطار تاثيره على تناقص الموارد المائية وخصائصها وما يؤثره ذلك على تقلص مساحات الاراضي الزراعية وتركها بدون زراعة مما يعرضها لارتفاع درجات الحرارة والتبخر وزيادة تراكم الملوحة ومن ثم تصحرها . وتشير الاحصاءات بان الايراد السنوي للمياه شهد تراجعا في السنوات الاخيرة وخاصة (سنة ٢٠٠٨م) التي تعد سنة جافة حيث انخفض الايراد

المائي لنهري دجلة والفرات وروافدهما بشكل كبير جدا ، فعلى سبيل المثال بلغ الايراد المائي السنوي لجدول ديالى نحو (١,١ مليار م٣)بعد ان كان ايراده السنوي نحو (٥,٢ مليار م٣) في عام ١٩٩٨ (وزارة الموارد المائية، ٢٠٠٩ م.)، وقد اثر ذلك في تغير خصائص المياه فيه ، ويقود ذلك الى ارتفاع تركيز الاملاح الى حدود كبيرة جدا ، فقد بلغ المعدل السنوي لتركيزها حوالي (١٧٠٢,١ ملغم /لتر) عند منطقة جسر ديالى.

انعكس تاثير التغيرات المناخية في العالم على منابع نهري دجلة والفرات وكذلك في العراق ، بحيث وصل الايراد المائي لهما وفقا للاحصاءات الرسمية بين (٢٨,٥ – ٦٤,٨ مليار م٣) خلال المدة الواقعة بين (٢٠٠٠ – ٢٠٠٨)م ، في حين كان ايرادهما السنوي يتراوح بين (٤٧,٧٩ – ٨٢,٣٢ مليار م٣) في المدة بين (١٩٨٠ – ٢٠٠٠) ، جدول (٦) .

وتوضح الاحصاءات الواردة في الجدول (٦) ايضا بان السنوات (٢٠٠٠ ، ٢٠٠١ ، ٢٠٠٥ ، ٢٠٠٦ ، ٢٠٠٧ ، ٢٠٠٨)قد تناقصت المياه فيهما بشكل واضح الى ادنى قيمهما (٣٥,٠٨ ، ٣٠,٦٩ ، ٥٤,١٣ ، ٤٧,٦ ، ٤٤,٤ ، ٢٨,٥ مليار م٣) ولكل منها على التوالي .

يعكس هذا التناقص في الموارد المائية تاثيراته على الاستعمالات البشرية بمختلف اشكالها بعد ان تعرضت لزيادة في تركيز الملوحة خلال السنوات الاخيرة ، الذي يرتبط مع ما تشهده التغيرات المناخية خاصة ارتفاع درجات الحرارة وتناقص الامطار ، فضلا عن مصادر التلوث الاخرى التي اسهمت في تدني صلاحية المياه للاستعمالات البشرية وخاصة الزراعية وما ويعكسه ذلك من زيادة في تراكيز الاملاح في الترب جراء استعمالها في عمليات الارواء ومن ثم ظهور مناطق واسعة من الاراضي المتصحرة، وان هذه الخصائص المناخية الحارة والجافة تجعل من جميع مناطق العراق تشهد تزايدا في تكرار الظواهر الغبارية وفي مقدمتها العواصف الغبارية وحتى خلال اشهر الفصل البارد ، وان تداخل العوامل المؤثرة على مناخ العراق مع بعضها توضح بعدم وجود علاقة خطية بين كمية الامطار وعدد العواصف الترابية، بحيث انها تظهر حتى في الفصل البارد من السنة، اذ ان ما يلفت النظر بان العواصف الترابية تشاهد في جميع اشهر السنة تقريبا.

جدول (٦)

الايراد المائي السنوي لنهري دجلة والفرات (مليار م٣) للمدة (١٩٨٠ – ٢٠٠٨ م)

السنة	الايراد المائي لدجلة والفرات	السنة	الايراد المائي لدجلة والفرات
١٩٨٠	٨٠,٨٦	١٩٩٥	٨٩,٥٣
١٩٨١	٨٠,٨٥	١٩٩٦	٦٨,٨٥
١٩٨٢	٨٢,٣٢	١٩٩٧	٧٠,٣
١٩٨٣	٦٧,٧٤	١٩٩٨	٦٧,٨١
١٩٨٤	٤٩,٨٢	١٩٩٩	٣٧,٤١
١٩٨٥	٧٦,٠٤	٢٠٠٠	٣٥,٠٨
١٩٨٦	٤٩,٦٧	٢٠٠١	٣٠,٦٩
١٩٨٧	٧٨,١٤	٢٠٠٢	٥٣,٩٥
١٩٨٨	١٣٤,٣٩	٢٠٠٣	٦٠,٦٥
١٩٨٩	٥٤,٦	٢٠٠٤	٦٤,٨٤
١٩٩٠	٤٧,٧٩	٢٠٠٥	٥٤,١٣
١٩٩١	٤٣,٣	٢٠٠٦	٤٧,٦
١٩٩٢	٧٤,٩	٢٠٠٧	٤٤,٤
١٩٩٣	٧٨,٧٣	٢٠٠٨	٢٨,٥
١٩٩٤	٦٠,١٨		

اما ما يخص الرياح فوفقاً لسرع الرياح السائدة في العراق يظهر بان الرياح التي تزيد سرعها عن (٥٦ كم/ساعه) تستطيع ان تعري (١٨كغم/م٢) واما الرياح التي تزيد سرعها عن (٨١.٥كم/ساعة) تستطيع تعرية (٢٦.٥كغم / م٣) ، في حين اذا ما ازدادت سرع الرياح عن

(١٢٥كغم/ساعة) فانها تستطيع تعرية ما يقارب ورفع كميات تصل الى (٩٢كغم/م٢) ، وبذلك تستطيع الرياح ان تنتقل كميات كبيرة من ذرات الترب الناعمة لمسافات بعيدة ، ويكون دورها كبيراً في تجريد الاراضي في مثل هذه المناطق الجافة وشبه الجافة من ترتبها السطحية ومن ثم تحويلها الى مناطق متصحرة بعد ان كانت تتميز بخصوبتها سابقا . ويظهر تأثير الرياح في العراق في مظهرين رئيسيين : الاول منهما يتمثل في انجراف خفيف ومتوسط . اما الثاني فيكون شديد الى شديد جدا . ويعكس تأثير هذين الجانبين على مساحات واسعة تصل الى (١٤٣,١٠٠كم٢) بالنسبة للجانب الاول و (٦٣٥,٠٠٠كم٢) بالنسبة للجانب الثاني (علي صاحب طالب الموسوي، ٢٠٠٨،ص٢٣) وعلى الرغم من ان عدد هذه العواصف يختلف بين شهر واخر وفصل واخر، الا ان العواصف لا تتوقف خلال الفصل البارد. فغالبا ما يرافق مرور المنخفض الجوي ظهور الغبار في الجو الى درجة تنطبق عليه مواصفات العاصفة الغبارية. (تغريد احمد القاضي، ص١٥٦). ، ويشهد العراق زيادة في عدد وتكرار العواصف الغبارية اذ تظهر البيانات المناخية لمحطات عديدة في العراق بوجود تباين زماني ومكاني للظواهر الغبارية (العواصف الغبارية ، الغبار العالق ، الغبار المتصاعد) . إذ أن الظواهر الغبارية تتباين في حدوثها بين شهر وأخر وفصل وأخر ومن منطقة لأخرى ، ويظهر لنا هذا التباين بشكل واضح في الجدول (٧ــ ا) ، إذ سجل الفصل الحار في العراق النسبة الأكبر في مجموع تكرار العواصف الغبارية ، والغبار المتصاعد ، والغبار العالق ، أذ سجل شهر (حزيران ، تموز ، آب) في كل من محطة كركوك وخانقين والناصرية والبصرة معدلات شهرية للعواصف الغبارية بلغت (٠,١ ، ٠,٠ ، ٠,٠ يوم) و (٠,٠ ، ٠ ، ٠ يوم) و (٥,١ ، ٤ ،٤ ، ٢,٥ يوم) و (٥، ٠ ،٣٦، ٠ ،١٨ ٠ يوم) لكل من هذه المحطات على التوالي . وسجلت هذه المحطات معدلات شهرية للغبار المتصاعد بلغت (١,٥ ، ١,٦ ، ١,٥٧ يوم) و (١ ، ٠,٧ ، ٨، ٠ يوم) و (٧ .١٩، ٢٠,٤٨ ، ١٦,٣٧ يوم) و (١٢,٥ ، ١٠,٦ ، ٧,٦ يوم) ولكل من هذه المحطات على التوالي . جدول (٧ــ ب) وسجلت هذه المحطات معدلات شهرية للغبار العالق بلغت (١٢,٤ ، ١٣,٤ ، ١٠,٧ يوم) و (٢,٩ ، ١ ، ٣، ٨ ،١ يوم) و (١٤,٨ ٨ ، ١٥ ، ١١,٦ يوم) و (١١ ، ١٠,٨ ، ٩ ، ١٠ يوم) ولكل من هذه المحطات على التوالي ، أما في

أشهر الفصل البارد (كانون الأول ، كانون الثاني ، شباط) فسجلت كل من محطة كركوك وخانقين والناصرية والبصرة معدلات شهرية للعواصف الغبارية بلغت (٠,٠٦ ،٠,٣ ، ٠,١ يوم) و (٠,٠٣ ، ٠,٢٧ يوم) و (٠,٢ ، ٠,٢ ، ٠,٩ يوم) و (١ ، ٠ ، ٠،٤ ، ٨،٠ يوم) وكل من هذه المحطات على التوالي . وسجلت هذه المحطات معدلات شهرية للغبار المتصاعد بلغت (٠,٣٥ ، ٠,٥ ، ٠,٨ يوم) و(١,٠، ٠,٢ ، ٢، ٠ يوم) و (٧،٢ ، ٦ ، ٢ ، ٦، ٢ يوم) و (٦ ، ٠ ، ١,٢٩ ، ٢,٨ يوم) ولكل من هذه المحطات على التوالي ، وسجلت هذه المحطات معدلات شهرية للغبار العالق بلغت (٧ ، ٢ ، ٢,٦ ، ١ ، ٣ يوم) و (٢، ٥، ٨ . ٠، يوم) و (٢,٨ ، ٨،٢، ٥،٥ يوم) و (١,١٠ ، ١,٣٧ ، ٣,٧٧ يوم) ولكل من هذه المحطات على التوالي . (٧ ح)

وتباينت المحطات الجوية المختارة في نسب تكرار المعدلات السنوية للظواهر الغبارية ، اذ سجلت محطة الناصرية أعلى نسبة تكرار للظواهر الغبارية في المحطات ، اذ بلغ المجموع السنوي لتكرار (العواصف الغبارية ، والغبار المتصاعد ، والغبار العالق) (٢١,٧٥ ، ١٢٥,١٧ ، ١٠٥,٣٢ يوم) ، وسجلت محطة كركوك اقل مجموع سنوي للعواصف الغبارية في المحطات كلها اذ بلغت (٠,٥٥٣ يوم) ، وسجلت محطة خانقين اقل مجموع سنوي لتكرار الغبار المتصاعد والغبار العالق في العراق اذ بلغ (٩,١٦٢، ٢١,٠٨٦ يوم) . جداول (٧ـــ ا، ب ، ج).

جدول (٧ ــ ١)

المعدلات الشهرية للعواصف الغبارية في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٠ـ٢٠٠٩)

الأشهر / المحطة	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المجموع السنوي
الموصل	٠	٠,١٠٣	٠,١٣٣	٠,١٧٢	٠,٣٦٦	٠,٢٣٣	٠,١٣٣	٠,٢	٠,١٣٣	٠,٠٣٦٦	٠,٠٦٨	٠,٠٣٤	١,٩٤٥٩
كركوك	٠,٣٤٤٨	٠,١٠٣٤	٠,١٠٣٤	٠,٢٧٥٨	٠,٢٣٣٣	٠,١٠٣٤	٠,٠٦٦٦	٠,٠٦٦٦	٠,٠٦٦٦	٠,٣٣٣٣	٠,١٠٣٤	٠,٠٦٨٩	٠,٥٥٩٧
خانقين	٠	٠,٠٣٧	٠,٢١٤٣	٠,٢١٤٣	٠,١٠٧١	٠,٠٣٥٧	٠	٠	٠,٠٣٥٧	٠,٠٣٥٧	٠,٠٣٥٧	٠,٠٣٥٧	٠,٧٥٣١
الرطبة	٠	٠,٠٦٦٦	٠,٣٣٣٣	٠	٠	٠,٣٣٣٣	٠	٠	٠,٤	٠	٠,٣٣٣٣	٠	٢,٠٦٦٦
بغداد	٠,٤	٠,٧	١,١	١,٣	١,٧	١,٤	١,٥	٠,٤	٠,٣	٠,٦	٠,١	٠,٢	٩,٥
كربلاء	١,٠٣٤	١,١	١,١	١,٧	٢,٠٣٣	١,٥	١,٢٤١	٠,٤٨٣	٠,٣٤٥	٠,٦٣٣	٠,٣٧٩	٠,١٣٣	١١,٠١١٣
الحي	٠	٠,١٠	٠,١٦	٠,٣	٠,٥	٠,٤	٠,٣٣	٠,٢	٠,٣٣	٠,٠٦	٠,٠٣	٠	٢,١٤١٤
العمارة	٠,٠٧٦	٠,١٥٣	٠,٠٧٦	٠,٤٢٣	٠,١٨٥	٠,٢٩٦	٠,١٥	٠,٠٧٦	٠,١١	٠,٠٢٥	٠	٠,٠٣٧	٢,٠٤٢٧
النجف	٠,٣٦	٠,٤	٠,٥٣	١,٣٧	٠,٧٦	٠,٥٧	٠,١٥	٠,٠٧٦	٠,١١	٠,٢٥	٠,١٤	٠,١١	٤,٨٢
الديوانية	٠,٤٤	١,٠٤	١,١٦	١,٠٦	١,٥٢	٠,٣٢	٠,٢٤	٠,٠٤	٠,٢٤	٠,٣٦	٠,٣٢	٠,٢٤	٧,٥٢
الناصرية	٠,٢٦٩	٠,٩٦٣	١,٤٠٧	٢,٣٧٠	٥,١١١	٤,٤٤٤	٢,٥٩٢	٠,١٨	١,١١١	٠,٥١٨	٠,٤٤٤	٠,٢٢٢	٢١,٧٥٠
البصرة	٠,٨	٠,٠	٠,٢٧	٠,٢٧	٠,٥	٠,٣٦	٠,١٨	٠,٣٦	٠,٣٦	٠,٠٩	٠,٠٩	٠,٠٩	٣,٦

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للأنواء الجوية، قسم المناخ، بيانات (غير منشورة).

جدول (٧ــب) المعدلات الشهرية للغبار المتصاعدفي محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٠ـ٢٠٠٩م)

الاشهر / المحطة	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المجموع السنوي
الموصل	٠,١٣٧	٠,٤٨٢	٠,٩٣٣	١,٧٩٣	٣,٩٦٦	٢,٦	١,٩٦٦	١,٥٦٦	١,٦٣٣	١,٥٣٣	٠,٢٧٥	٠,٢٠٦	١٧,٠٩٦
كركوك	٠,٥	٠,٨١٤٨	٢,١٧٨٥	٢,٢٥	٣,٢٠٦٨	١,٥	١,٢٠٦٨	١,٥١٧٢	٠,٦٨٩٦	١	٠,٥٣٥٧	٠,٣٥٧١	١٥,٧٥٦٩
خانقين	٠,٢٩٦٣	٠,٢٥٩٣	١,٤٢٨٦	١,٣٢١٤	١,٤٦٤٣	١	٠,٧٨٥٧	٠,٨٩٢٩	٠,٥٣٥٧	٠,٦٠٧١	٠,٤٢٨٧	٠,١٤٢٩	٩,١٦٢٧
الرطبة	٠,٣٣٣٣	٥	٤	٤,٦٦٦٦	٣,٣٣٣٣	٣,٣٣٣٣	٣,٦٦٦٦	٠	٠,٨	٢,٣٣٣٣	٢,٦٦٦٦	٢,٣٣٣٣	٣٢,٤٦٦٦
بغداد	٢,١١١١	٢,٩٦٣	٤,٨٨٨٩	٦,٠٣٧	٦,٨٨٨٩	٩,٩٢٥٩	١٢,١١١	٧,٠٣٧	٣,	٣,٠٣٧	١,٦٦٦٧	١,٩٢٥٧	٦٢,٠٣٧٠
كربلاء	١,٨٢١٤	٣,٧٢٤	٥,٧٦٧	٧,٥٦٧	٩,٤	١٣,٠٣	١٤,٩٣	٩,٥٥٢	٤,٦٢١	٢,٧٣٣	٢,٢٠٧	١,٨	٧٧,٩٥٥٧
الحي	٢,٢١	٤,٤٨	٧,٠٦	٩,١	١٠,٧٦	١٤,٤٣	١٧,١٦	١٣,٥	٨,٨٦	٤,٦٥	٣,٣٩	١,٥٧	٩٧,٢١١
العمارة	٠,٦١٤	٢,٣٤٦	٥,٢٦٩	٥,٣٤٦١	٨,٩٦١	١٥,٢٩٦	١٥,٤٨١	١٢,٤٨١	٦,٨٨٨	٢,٦٢٩	١,١٤٨	٠,٤٠٧	٧٦,٨٧١
النجف	١,٦	٢,٤	٤,٥	٤,٧	٥,٤	٨	٦,٦	٥	١,٩	٢	٠,٨	٠,٦	٤٣,٥
الديوانية	٢,٤٨	٤,٢٨	٦	٧,٤٤	٧,٩٢	١٠,٣٢	١١,٠٤	٨,٢٨	٤,٦	٣,٤٨	١,٨٤	١,٩٢	٥,٨
الناصرية	٢,٦٩٢	٦,٢٢٢	٨,٨١٤	١١,٤٨١	١٤,٥٩٣	١٩,٧٠٤	٢٠,٤٨١	١٦,٣٧	١٠,٧٠٤	٦,٩٦٣	٤,٤٤٤	٢,٧٠٣	١٢٥,١٧٣
البصرة	١,٢٩١٧	٢,٨٣٣٣	٤,٥٤١٧	٤,٨٤	٧,٠٤	١٢,٥	١٠,٦٥٤	٧,٦٥٣٨	٤,٥	١,٩٢٣١	١,٧٣٠٨	٠,٦١٥٤	٦٠,١٢٣٥

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للانواء الجوية، قسم المناخ، بيانات (غير منشورة).

جدول (٧ — ج)

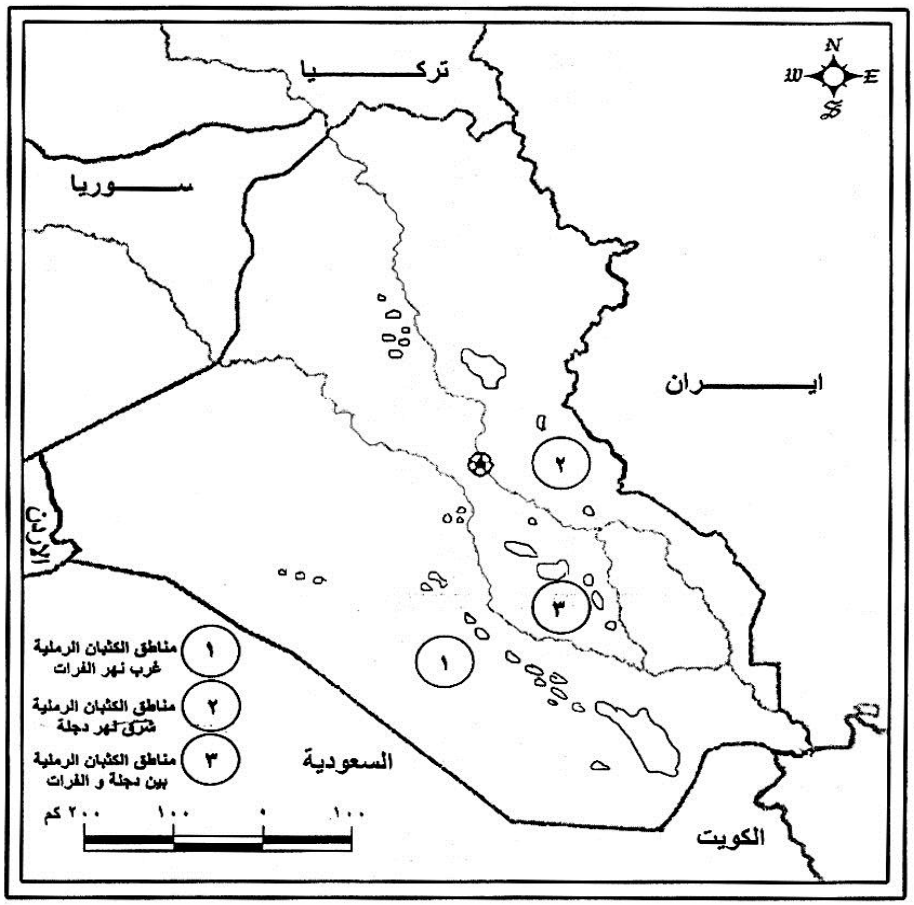
المعدلات الشهرية للغبار العالق في محطات منطقة الدراسة للمدة(١٩٨٠-٢٠٠٩م)

الاشهر / المحطة	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت١	ت٢	ت٣	المجموع السنوي
الموصل	٢.٣١٠	٣.٤٨٢	٥.٢	٨	١٣	١٥.٩٦٦	١٩.٣٦٦	١٧.٠٦٦	١٢.٧٣ ٣	١٠.٤٦ ٦	٦.٢٤١	٣.٩٣١	١١٧.٧٦٥
كركوك	٢.٦٤٢ ٨	٣.١٠٧ ١	٧.٢٥	٩.٩٦٤ ٢	١٣.٨٩٦ ٥	١٢.٤٢٨ ٥	١٣.٤١٣ ٧	١٠.٧٢٤ ١	٧.٤٨٢ ٧	٨.٦٠٢ ٠	٤.١٧٨ ٥	٢.٦٠٧ ١	٩٦.٣١٦٥
خانقين	٠.٥٥٦ ٥	٠.٨٥٩ ١	١.٨٢٤ ١	٢.٠٧١ ٤	٣.٨٩٢٩ ١	٢.٩٢٨٦ ٦	٣.١٠١٧ ٦	١.٨٢١٤ ١	١.١٧٨ ٦	١.٧٨٥ ٧	٠.٧٨٥ ٧	٠.٢٨٥ ٧	٢١.٠٨٦
الرطبة	١	٣.٦٦٦ ٦	٥.٣٣٣ ٣	٦.٣٣٣ ٣	٧	٦.٦٦٦٦	٤.٣٣٣٣	٠.٦٦٦٦	٢.٨	٣.٦٦٦ ٦	٢	١.٦٦٦ ٦	٤٥.١٣٣٣
بغداد	٧.٨٨٨ ٩	٩.١١١ ١	١٢.٢٥ ٩	١٦.٨٨ ٩	٢١	٢١.٤٤٤	٢٣.٠٣٧	٢١.٤٨١	١٧	١٥.٣٣ ٣	٩	٨.٠٧٤ ١	١٨٢.٥١٨ ٥
كربلاء	٢.١٤٢ ٩	٤.٢٠٧	٦.٩	١٠.٢٣	١٥.٨	١٥.٨٣	١٦.٩	١٥.٨٤	١١.١٤	٨.٧	٢.٨٩٧	٢.٣٦٧	١١٢.٥٩٧
الحي	١.١٤٢	٣.٤٤٨	٥.٦٦٦	٧.٦	١١.٢٦٧	١٥.٨٣	٩.٠٣٣	٧.٤	٥.٤٨٢	٥.١٧٢	٠.٨٩٢	٠.٩٦٤	٦٧.٦٣٦
العمارة	١.٤٢٣	٤.٠٣٨	٧.٠٧٦	٨.٤٢٣	١١.١٥٤	١١.٥٥٦	١٠.٨١٥	٧.٤٠٧	٦.٤٨١	٣.٥٩٢	١.٤٨١	٠.٩٦٣	٧٤.٤١١
النجف	٣.١	٤.٥	٧.٣	١٠.٨	٨.٧	٨	٨	٥.٢	٣.٨	٥.٧	٣.١	٢	٧١.٢
الديوانية	٢.٠٤	٢.٨٨	٤.٦٨	٦.١٢	٧.٨	٥.٧٦	٥.٨٤	٤.٦٨	٣.٤٨	٢.٢٧	١.٧٢	١.٤	٤٠.٩٣
الناصرية	٢.٨٨٤	٥.٥٥٥	٦.٣٣٣	١٠.١٨ ٥	١٥.٢٢٢	١٤.٨٨٩	١٥.٠٣٧	١١.٦٣	٩.٢٥٩	٧.٨١٤	٣.٦٢٩	٢.٨٨٨	١٠٥.٣٢٩
البصرة	١.٣٧٠ ٤	٣.٧٧٧ ٨	٤.٢٩٦ ٣	٦.١٤٢ ٩	١١.٠٧١ ٤	١١.٠٧٤	١٠.٨٦٢	٨.٩٦٥٥	٦.٢٤١ ٤	٤.٤٤٨ ٣	١.٦٨٩ ٧	١.١٠٣ ٤	٧١.٠٤٣١

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للانواء الجوية ، قسم المناخ، بيانات (غير منشورة) .

تظهره البيانات المناخية في الجداول اعلاه ان هنالك تباينا مكانيا وزمانيا لحدوث الظواهر الغبارية في منطقة الدراسة ، وأن معدلات تكرارها الشهرية تزداد كلما اتجهنا جنوبا ، ويعود ذلك إلى قلة تعرضها إلى منخفضات البحر المتوسط ، والمنخفضات المندمجة ،وسيادة المنخفض السوداني الذي يعمل على تقلي لتساقط الأمطار ، (علي صاحب طالب الموسوي . ٢٠١٢ ،ص٤٠٧) ، وتظهر هذه البيانات أيضا أن الظواهر الغبارية تزداد في الفصل الحار من السنة ، وذلك لارتفاع درجات الحرارة ، ثم حدوث حالة غير مستقرة ، وقلة التساقط أو انعدامه في هذا الفصل ، مع ما يسجل من درجات حرارة مرتفعة يسهم وبدرجات كبيرة في جفاف الترب وتفككها وتملحها ، ومن ثم زيادة قابليتها للنحت و والتعرية الريحية ، فمع تناقص رطوبة الترب تقل كثافة الغطاء النباتي وتصبح الترب بمحتوياتها من مغذيات نباتية أو أملاح معدنية معرضة بشكل مباشر في زيادة عمليات التعرية الريحية التي كلها جعلت من المنطقتين الوسطى والجنوبية فضلا عن المنطقة الغربية من اكثر مناطق العراق التي تظهر فيها مظاهر التصحر اولا واوسع المساحات المعرضة للتصحر ثانيا . وصلت كمية الغبار المتساقط عام ٢٠٠٦ الى(٩ غم / م٢ / شهر) في محافظة الانبار و١٦٨الى((غم / م٢ / شهر) في البصرة ، وتراوح الحد الادنى بين (١،٢ في صلاح الدين و ٦٠ (غم / م٢ / شهر) في ميسان ،وان (٨٠%)من هذه الكميات من الغبار تنقل من الاراضي المتروكة في السهل الرسوبي والهضبة الغربية والواقعة جنوب دائرة العرض (٣٥درجة شمالا)، التي تشكل مصدرا للظواهر الغبارية وتتعرض وبشكل مستمر لمظاهر التصحر .

وتعد الكثبان الرملية احد اخطر مظاهر التصحر بسبب تاثيراتها السلبية على كل الجوانب الحياتية وفي مقدمتها مشكلة التصحر ، حيث تكون الظواهر الغبارية مصدرا رئيسيا لتكوينها ، وتتوزع الكثبان الرملية بشكل رئيسي في المنطقتين الوسطى والجنوبية .شكل (٤)، وقد ازدادت خلال السنوات الاخيرة واصبحت من المشاكل المؤثرة على الاراضي الزراعية فيها التي كانت تزرع سابقا فتحولت الى أراض متصحرة .

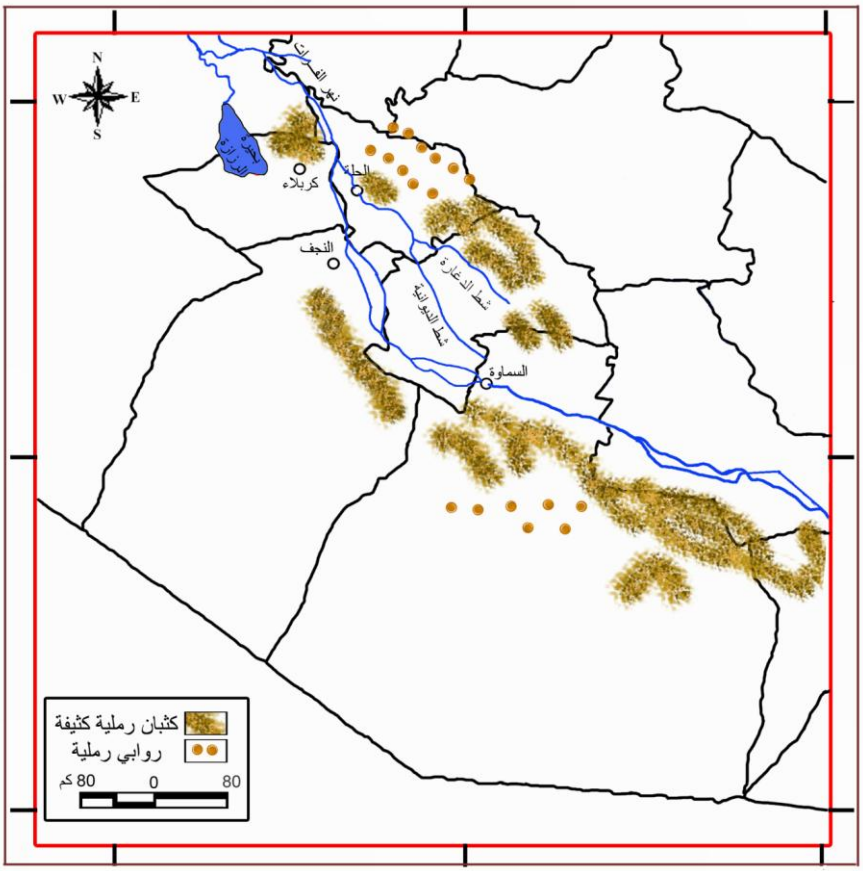


شكل (٤)

التوزيع الجغرافي للمناطق المتصحرة في العراق والمتأثرة بالكثبان الرملية

المصدر : المنشأة العامة للمسح - المسح الجوي- خرائط الصور الجوية .

وتعاني معظم اراضي محافظات الفرات الاوسط فضلاً عن اعالي الفرات حاليا من زيادة نشاط التصحر المتمثل بالرمال المتحركة ، اذ تقدر مساحة الكثبان الرملية باكثر من (٦ مليون دونم) تتوزع في ثلاث مناطق من العراق شكل (٥) ،وتمتد على شكل انطقة ، يمتد الاول منها من جنوب محافظة البصرة وحتى محافظة النجف وبمساحة تصل الى (٠٠٠، ٦٨٤ ، ١ دونم) ، ويمتد النطاق الاخر من شمال غرب محافظة كربلاء وحتى محافظة الانبار وبمساحة تصل الى (٣٨،٠٠٠ دونم)



شكل (٥)

التوزيع الجغرافي للمناطق المتاثرة بالكثبان الرملية في منطقة الفرات الاوسط

المصدر : عتاب يوسف كريم ، مشكلة التصحر في منطقة الفرات الاوسط واثرها البيئية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ،كلية التربية للبنات ،جامعة الكوفة ٢٠٠٨،(غير منشورة) ص١٥٢

، وامتد الزحف الصحراوي من منطقة النخيب الى مدينة عانة وبمساحة (٣٦،٩٠٠ دونم) ، وكذلك في المنطقة التي تقع الى شرق نهر دجلة من منطقة علي الغربي في محافظة ميسان وشرق محافظة واسط الى غرب مدينة بعقوبة في محافظة ديالى وشمال سامراء وغرب تكريت ،فضلا عن ظهور هذه التاثيرات في مناطق لم تشهدها من قبل التي كانت من اخصب الاراضي الزراعية والتي

تتوزع جغرافيا بين نهري دجلة والفرات في محافظات المثنى وبابل والقادسية وذي قار ، وتقدر مساحة الاراضي التي تصحرت وفي طريقها الى التصحر في هذا المحور بنحو (٤٤٨،٨٠٠ دونم) . شكل (٥) .

كما يشير التوزيع الجغرافي للكثبان الرملية على مستوى المحافظات بانها تتركز في محافظة بابل في ضمن الاراضي المحاذية للمصب العام ،وفي صلاح الدين شمال وجنوب بيجي – تكريت – كركوك ، اما في القادسية فيظهر نطاق من الكثبان الصغيرة المتحركة وفقا لسرعة الرياح ، في المنطقة الممتدة من (البدير – نفر – عفك)، وانتقل هذا الامتداد الى محافظة ديالى وبشكل رئيسي في المقدادية ،كما تتركز في محافظة الانبار في اطرافها الغربية لقربها من الصحراء الغربية، وتتخذ الكثبان الرملية اشكالا طولية وهلالية ومروحية ، ا، وتتحرك وتؤثر على الاراضي الزراعية من ثم تصحرها كما يمتد هذا التأثر على طرق النقل السريع الى الاردن وسوريا ، اما في محافظة ذي قار فتظهر الرمال المتحركة في المنطقة الواقعة بين حدود المصب العام وحدود الديوانية وناحية البديرحيث زحفت الكثبان الرملية وغطت مساحات واسعة في قضاء الحضر وبمساحة وصلت الى (٧٥كيلو متر مربع) ، اما في محافظة واسط فتظهر الرمال في النعمانية بمساحة تغطي حوالي (٩١ كم٢) ، وتوزعت الكثبان الرملية في محافظة كربلاء في الجهة الشمالية الغربية والجنوبية الغربية ، وفي محافظة المثنى فقد تاثرت مساحة واسعة بزحف الكثبان الرملية في كل من ناحية الوركاء وبمساحة (٦٥٠٠٠ دونم) و (٢٥٠٠٠ دونم) في ناحية النجمي و(١٢٠٠٠ دونم) في ناحية بصية وهناك كثبان بمساحة ١٠٠٠ دونم في ناحية الهلال شكل (٥) .

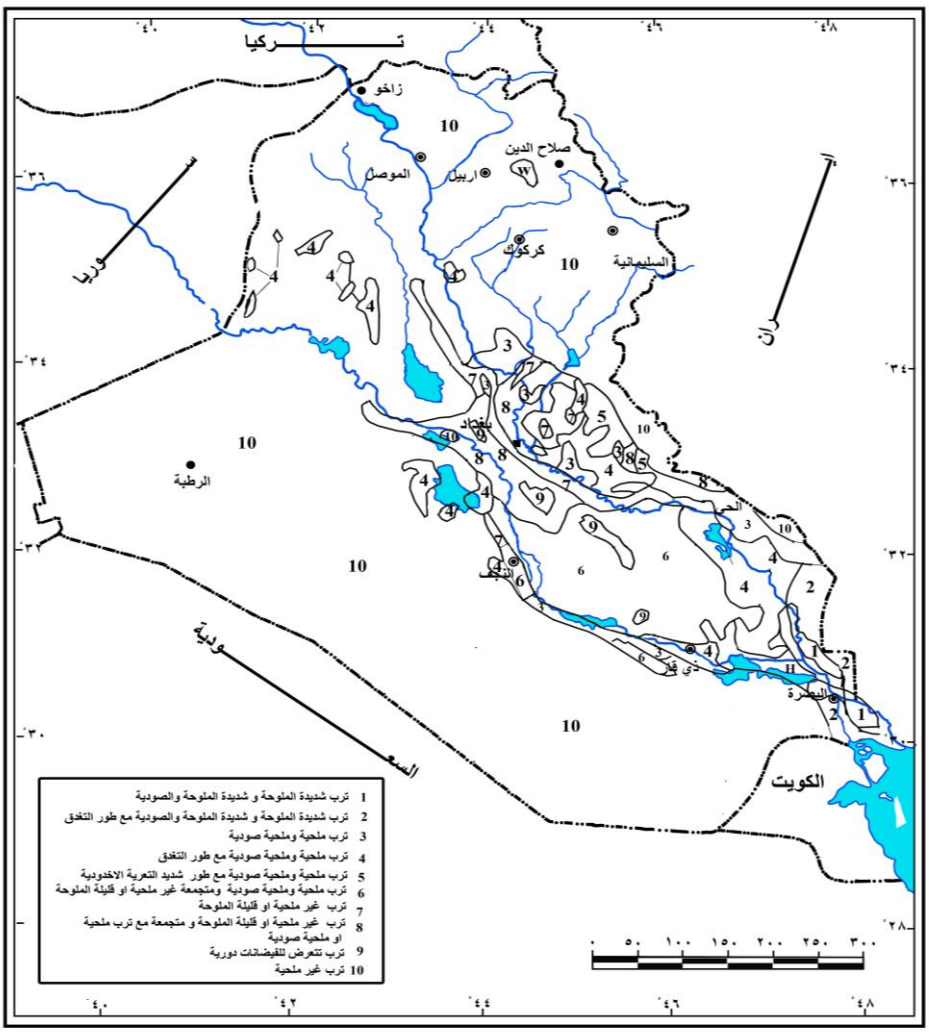
ويظهر تأثير ذلك بشكل اكثر وضوحا في نطاق الكثبان الرملية في منطقة السهل الرسوبي بين نهري دجلة والفرات في ضمن مناطق واسعة في محافظات : بابل ، القادسية ، واسط ، ذي قار ، وميسان . وهذه المساحة المتأثرة بالتصحر بدأت تتسع تدريجيا وأخذت تغطي مساحة تصل الى أكثر من (٢٧١٥كم٢). (الفراجي، ٢٠٠٠م، ص١٤-١٧).

- الملوحة وتاثيراتها وتوزيعها الجغرافي :

يعد ارتفاع نسبة الملوحة في التربة وتغدقها احد المظاهر الرئيسية الحالية التي تمثل ظاهرة التصحر، اذ يسهم زيادة تركز الاملاح في الترب التاثير على خصائصها ومن ثم تدني انتاجيتها واهمالها وتركها والهجرة منها ، ويتمثل هذا المظهر في مناطق واسعه من العراق خاصة المناطق التي مورست الزراعة فيها لفترات زمنية طويلة واعتماد اساليب وطرائق اروائية غير كفوءة في الارواء .

تشير الدراسات الى ان نسبة الاملاح في ترب السهل الرسوبي تقدر بحوالي(٢٢٥ كغم) في الدونم الواحد ، وجاءت هذه الزيادة في الاراضي الزراعية المروية في العراق من خلال سوء استغلال وادارة الاراضي المروية والاسراف في اروائها سواء باستعمال اساليب وطرائق اروائية غير كفؤة وخاصة اسلوب الري السيحي اولا، وعدم وجود مصارف للفائض من المياه جراء ذلك ثانيا، مما اسهم ويسهم في رفع نسبة الملوحة في الترب المروية، فضلا عن ارتفاع ملوحة مياه الارواء من مصادرها الرئيسية إلى نهري (دجلة والفرات) ،فقد ارتفعت ملوحة مياه نهر دجلة في بغداد بنسبة (٤٢%) للمدة من ١٩٧٩ – ١٩٩٧ م ، في حين انها سجلت في (الموصل)نسبة (٢٠%) وللمدة نفسها ، وهذه الزيادة في نسبة الملوحة لنهر دجلة يقابلها ارتفاع كبير ومضاعف في ملوحة مياه نهر الفرات التي قدرت بحوالي (٦١%) والتي اسهمت في تضرر حوالي (٥٠%) من الاراضي المروية وتحويلها الى مناطق غير صالحة للزراعة والتي تدخل في ضمن الأراضي المتصحرة في وسط وجنوب العراق . وتشير أخر الإحصاءات إلى إن حوالي (٢٥ ألف هكتار) او (١٠٠ الف دونم) من الأراضي الزراعية تتأثر سنوياً بالملوحة وتصبح غير صالحة لزراعة ونمو المحاصيل الزراعية ،ويشير التوزيع الجغرافي للمناطق المتصحرة بسبب ملوحة التربة في منطقة الفرات الاوسط من العراق بانها من اكثر المناطق التي تعاني من تركز الملوحة وبدرجات مختلفة ووفق ما ياتي :

(١) الاراضي ذوات الملوحة القليلة : وتنتشر في ضمن نطاق ترب كتوف الانهار ، وفي الاراضي القليلة الملوحة في نطاق الترب الصحراوية الحجرية التي تتوزع جغرافيا في الاطراف الجنوبية من المحافظات الوسطى والغربية .شكل (٦)



شكل (٦)

المناطق المتضررة بالملوحة وفق درجاتها في العراق

المصدر :

١- حميد نشات اسماعيل ، لمحات ميدانية من الزراعة الاروائية في العراق ، وزارة الزراعة والري ، دائرة التخطيط والمتابعة ، قسم الموارد المائية ، بغداد ، ١٩٩٠م ، ص ٢٩ .

٢- علي صاحب طالب ، العلاقة المكانية بين الخصائص المناخية في العراق واختيار اسلوب وطريقة الري المناسبة ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)/ كلية الاداب ، جامعة بغداد ، ١٩٩٦م ،ص ٨ .

(٢) الاراضي ذوات الملوحة المتوسطة : وتظهر في ضمن نطاق الترب الصحراوية الجبسية وترب الكثبان الرملية .

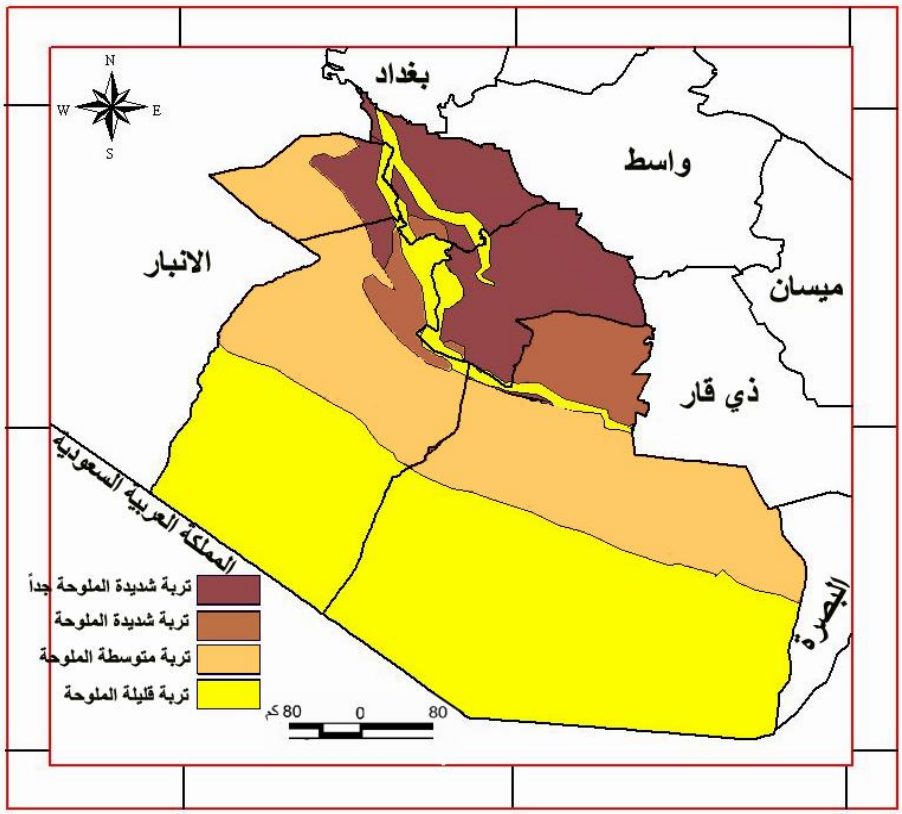
(٣) الاراضي ذوات الملوحة الشديدة : وتتوزع جغرافيا في ضمن نطاق ترب احواض الانهار القريبة من مناطق الكتوف ،فضلا عن الترب في مناطق الاهوار والمستنقعات .

(٤) الاراضي ذوات الملوحة الشديدة جدا : وتتمثل في نطاق ترب احواض الانهار التي تبتعد عن منطقتي كتوف الانهار لنهري دجلة والفرات وجداولهما وحتى حدود المرتفعات الجبلية شرقا وحدود الهضبة التي تحدها غربا وتعد هذه الناطق من اوسع المناطق التي تزرع بانواع متعددة من المحاصيل الزراعية التي يعتمد عليها الاقتصاد الوطني وفي مقدمتها محصول الرز.شكل (٧) .

- تلوث التربــة :

تتعرض الترب العراقية ايضا الى مشكلة التلوث الناجمة من خلال عمليات الري التي تعتمد على مياه الانهار والقنوات المعرضة للتلوث من جهة ، ومن جهة اخرى الاستعمال المفرط للاسمدة الكيمياوية والمبيدات الحشرية والعشبية والتي تحتوي على نسب عالية من السموم (كبريتات الصوديوم وكاربونات الكالسيوم والاحماض وغيرها) ، وتعكس هذه العناصر تاثيرها على خصائص الترب الكيمياوية والميكانيكية اولا وتدني انتاجيتها ثانيا، كما تؤثر عند اختلاطها بمياه الري الى تفاقم مشكلة القلوية في الترب ،وبالشكل الذي حول مساحات واسعة من الاراضي الزراعية التي تستعمل مثل هذه المواد الى مناطق متصحرة (الريحاني ،ص ١٣٣).

ويظهر تاثير الملوحة والقلوية في التناقص المستمر لمساحة الاراضي الصالحة للزراعة والداخلة في الانتاج الزراعي وخاصة في المنطقتين الوسطى والجنوبية نتيجة عدم تكامل شبكة المبازل او عدم توفرها وتغدق الاراضي بسبب ارتفاع المياه الجوفية (النزيز) فيها ، وحتى في الاراضي التي تم استصلاحها فانها تعاني من عودة ملوحة التربة فيها نتيجة سوء الصيانة حيث يصرف المصب العام الذي انجز نهاية عام ١٩٩٢ نسبة٣٠ % من مياه البزل الى الخليج فقط.



شكل (٧)

التوزيع الجغرافي للمناطق المتاثرة بالملوحة والمتصحرة في منطقة الفرات الاوسط

المصدر : علي صاحب طالب ، عتاب يوسف كريم ، مشكلة التصحر في منطقة الفرات الاوسط واثارها البيئية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية مجلة البحوث الجغرافية العدد الثاني عشر ،ص٣٩.

ثانيا : الخصائص البشرية :

تؤكد الدراسات بان للخصائص البشرية دورها في توسع المناطق المتصحرة في العراق خاصة وانه يشهد تزايدا ونموا في اعداد سكانه ، اذ تشير الاحصاءات بان العراق يشهد تزايدا كبيرا في عدد السكان ، فمن ملاحظة الجدول (٨) يتضح بان معدل النمو خلال المدة الواقعة بين (١٩٤٧ – ١٩٦٥) كان حوالي (٢,٨ %) ، في حين ازداد خلال المدة بين (١٩٧٠ – ١٩٨٧)

ووصل الى (٣,١ %) ، وقد اثر ذلك في زيادة كبيرة في عدد السكان الذي كان وفق احصاء عام ١٩٤٧ حوالي (٤,٨١١ مليون نسمة) ، وازداد ووصل الى (٨,٠٤٧ مليون نسمة) وفق احصاء عام ١٩٦٥ ، في حين وصل عدد السكان الى (١٢ ، ١٦,٣٣٥ ، ٢٢,٠٤٠ مليون نسمة) وفق احصاءات الاعوام (١٩٧٧ ، ١٩٨٧ و ١٩٩٧) ولكل منها على التوالي . واشارت تقديرات عام ٢٠٠٧ م الى ان عدد السكان وصل الى (٢٩,٦٨٢ مليون نسمة) مقارنة الى ما تشير اليه التقديرات الحالية وفق النمو السكاني بان عدد السكان حاليا يصل الى حوالى (٣٤ مليون نسمة)(*) .

جدول (٨)

عدد السكان ومعدل نموهم في العراق للمدة (١٩٤٧ – ٢٠٠٧)

السنة	١٩٤٧	١٩٦٥	١٩٧٧	١٩٨٧	١٩٩٧	٢٠٠٧
عدد السكان	٤,٨١٦	٨,٠٤٧	١٢	١٦,٣٣٥	٢٢,٠٤٠	٢٩,٦٨٢
معدل النمو*	% ٢,٨		% ٣,١		% ٢,٩	

المصدر : وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للاحصاء ، المجموعة الاحصائية ، ٢٠٠٧ ،ص٢٦ .

ويظهر تاثير العوامل البشرية في العراق على التصحر ومظاهره في جانبين :

الجانب الاول منهما يتمثل في الضغط السكاني الذي ينتج عنه المزيد من التوسع الزراعي وزيادة اعداد الثروة الحيوانية ومن ثم زيادة الرعي الجائر وقطع الاشجار والهجرة واستيطان اماكن غير ملائمة واستغلال مواردها بشكل مستمر ، فضلا عن التوسع الكبير الذي تشهده مراكز المدن على حساب الاراضي الزراعية المجاورة، ،فقد تراجعت مساحة الاراضي التي تغطيها النباتات خلال السنوات الاخيرة جراء القطع العشوائي خلال الحملات العسكرية التي شهدتها مناطق العراق المختلفة ، فتناقصت مساحاتها من (١٩٢,٠٠٠ هكتار) او (٧٦٨٠٠٠ دونم) عام ١٩٩٠م إلى

*) تم استخراج معدل النمو السكاني وفق المعادلةالاتية : $R=\sqrt[t]{P1/P0-1}*100$

R= معدل النمو . R1=عدد السكان في التعداد الثاني (اللاحق) . R2=عدد السكان في التعداد الاول (السابق) . t= عدد السنوات بين التعدادين/المصدر : مصطفى الشرقاني ، طرائق التحليل الديموغرافي ، الكويت ، ط ١ ، ١٩٨٢ ، ص٤٢ .

(١٨٠,٠٠٠هكتار) او (٧٢٠٠٠٠ دونم) عام ١٩٩٤م . وتاقصت اعداد النخيل ايضا في الاقسام الجنوبية خاصة في محافظة البصرة وللاسباب المذكورة اعلاه من حوالي (٣٠مليون) نخلة الى (١٢مليون) نخلة. (محافظة البصرة ، مديرية الزراعة ، بيانات غير منشورة ، (٢٠١٢م)

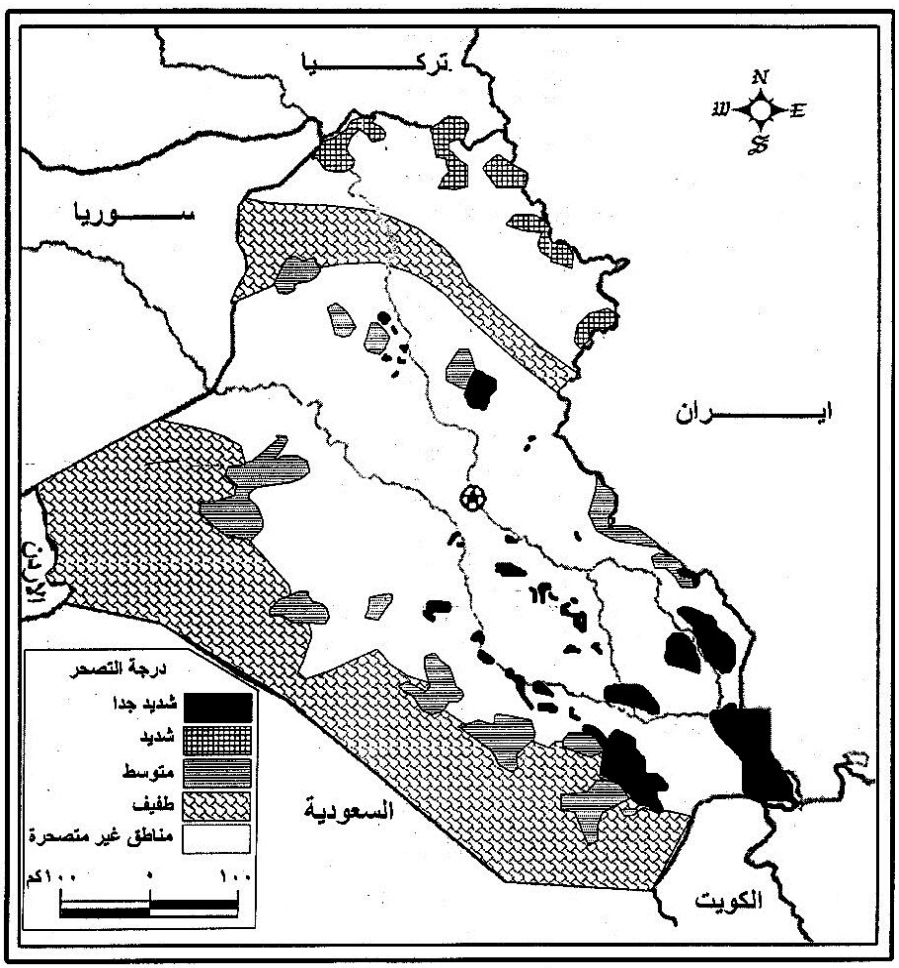
اما الجانب الثاني فيتمثل في الضغط الرعوي الذي يحدث عندما ترعى الماشية في اراضي المراعي بأعداد او انواع معينة منها بما يفوق طاقة المراعي التي توفرها، وهذا ما يسهم في تصحر الأراضي الرعوية، بالشكل الذي يؤثر سلباً على النظام البيئي فيها من خلال ازالة غطائها النباتي وما يرافق ذلك من تعرية للتربة وانجرافها . ونتيجة لذلك تباينت درجات التصحر في العراق من منطقة الى اخرى .

ويعد استعمال نظام التبوير اي ترك الاراضي الزراعية بورا وخاصة في الفصل الحار والطويل من العوامل البشرية التي تسهم في زيادة ملوحة التربة في طبقتها السطحية بسبب حركة الماء الجوفي المالح بفعل الخاصية الشعيرية وتبخره تاركا الاملاح على سطح التربة. (طالب عكاب الربيعي، ص٢٥). كما يعد تدهور الغطاء النباتي الغطاء النباتي وتناقصه احد المظاهر المهمة للتصحر وخاصة في المناطق التي شهدت تغيرات مناخية عندما كانت تشهد فترات رطبة ينمو فيها غطاءاً نباتياً من الحشائش والأشجار الذي تغير إلى نباتات صحراوية تكيفت مع التغير المناخي ،فضلا عن ذلك فيجب ان لانهمل دور الإنسان في خلق مظاهر التصحر من خلال الرعي الجائر او قطعه للاشجار، حيث تتضح صورة الضغط الرعوي (Grazing pressure) من خلال الاعداد الكبيرة للوحدات الحيوانية التي بلغ مجموعها ضمن الفرات الاوسط الى (٤١٧٧٨٩,٩ ، ٦٠٨٩٧,٥ ، ٥٠٧٥٣١,٣) وحدة حيوانية للاعوام (١٩٧١ ، ١٩٨٦ ، ٢٠٠١) وعلى التوالي، كما اظهرت الطاقة الاستيعابية للمراعي عجزا كبيرا وصل الى (٨٣٢٣٤٨٣ ، ١٢١٤٧٢١٥ ، ١٠١١٨٣١١ دونما) وزيادة على طاقة الحمل المثلى بواقع (٤١٦١٧٤,١٥ ، ٦٠٧٣٦٠,٧٥ ، ٥٠٥٩١٥,٥٥) وحدة حيوانية للاعوام (١٩٧١ ، ١٩٨٦ ، ٢٠٠١ م) وعلى التوالي ، الذي تدهور الغطاء النباتي والذي له دوره في حماية سطح التربة ، اذ تزداد المساحة المكشوفة والخالية من غطائها النباتي ومن ثم زيادة المساحات المهددة بمخاطر التصحر ، وما يرافق ذلك من تدني

انتاجية البيئة اقتصاديا سواء نتيجة فقر التربة، ام بعدم استطاعتها توفير النباتات للحياة الحيوانية، فضلا عن تفكك التربة ومن ثم تعريتها .

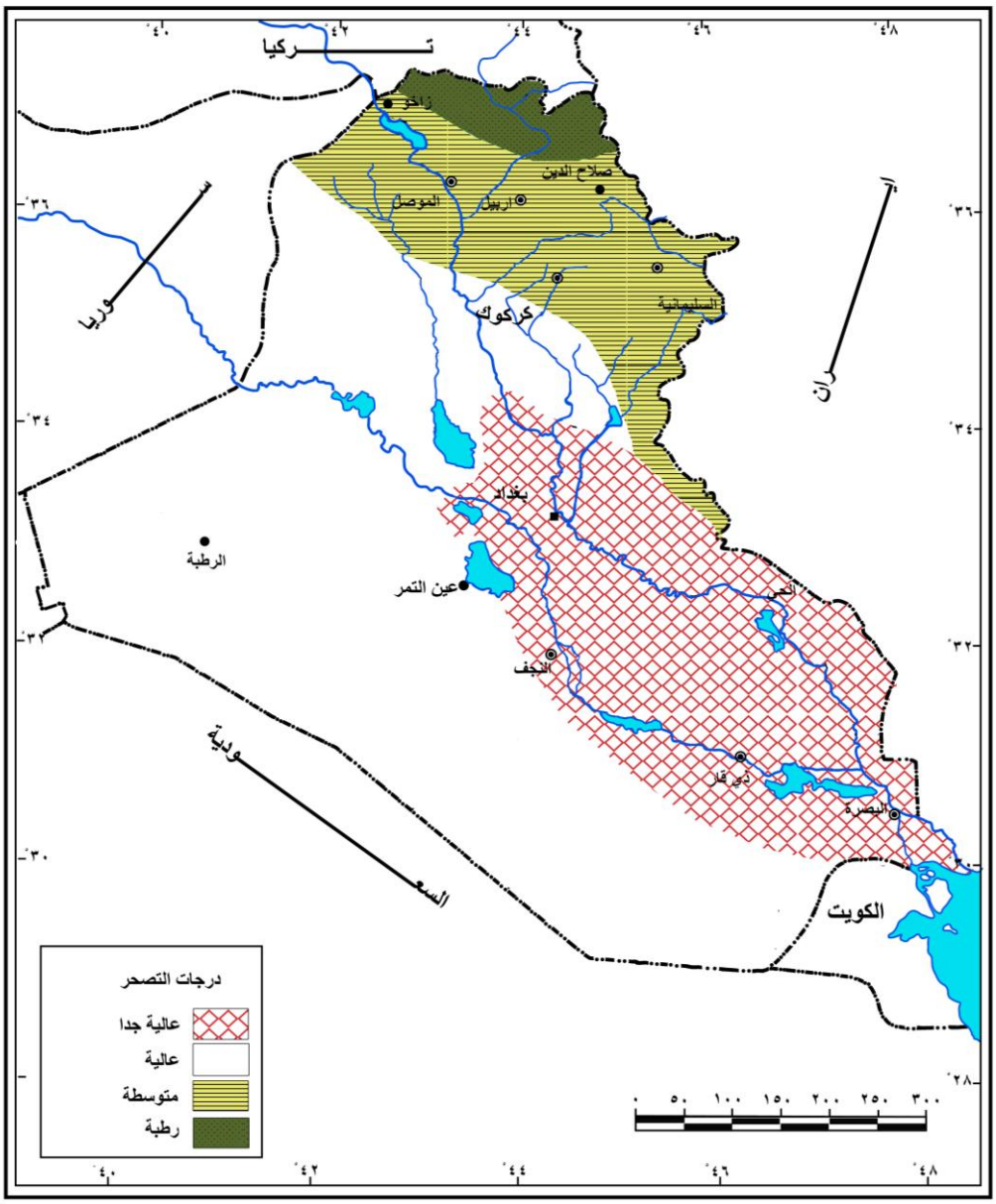
وساهم العامل البشري في مشكلة التصحر وباشكال متعددة في زيادة مخاطر التصحر سواء كان ذلك من خلال استغلاله للاراضي الزراعية بشكل غير منظم اولاً، واتباع اساليب غير علمية في زراعتها ثانياً، فضلا عن مساهمة الرعي الجائر واقتلاع النباتات والاستغلال غير الكفوء للموارد المائية واعتماد اساليب غير مقننة في الارواء ثالثاً، وما تعانيه الاراضي الزراعية من اهمال كبير في مشاريع الري وانعدام شبكات الصرف رابعاً، فضلا عن ذلك فا الوضع الزراعي في العراق تاثر وبدرجات كبيرة من جراء سياسة الدولة التي تمثلت بتجفيف الاهوار والمستنقعات وازالة الاشجار والغابات والبساتين والذي اسهم في تدهور النظام البيئي جراء الحروب التي خاضها العراق طيلة العشرين سنة من القرن الماضي والى الان حيث تشير صور الاقمار الصناعية الى ان مساحة الاهوار كانت تشغل حوالي (٢٠٠٠٠ كم٢) عام ١٩٧٠ وتقلصت مساحتها بعد التجفيف حيث وصلت الى (٤٠٠٠ كم٢) .

وتتميز هذه المناطق بانها من اكثر مناطق العراق التي تحتوي على غطاء نباتي طبيعي والمتمثل بالقصب والبردي الذي يشكل مصدرا اساسيا لحياة سكان الاهوار ، فضلا عن استعماله بوصفه مصدرا رئيسيا في صناعة الورق، حيث قامت الدولة بتشييد اوسع مصنع في العراق في المناطق المجاورة ، وتتصف الاهوار ايضا بانها تحتوي على احياء متنوعة ووحيدة في في الشرق الاوسط ، فضلا عن اعداد كبيرة من الجاموس والطيور واكثر من (٢٥ نوعا) من الاسماك ، ونتيجة لسياسة الدولة خلال ثمانينيات القرن الماضي وتجفيف مساحات واسعة منها وبناء الحواجز والسدود وفتح الشوارع فقد تحول ما بقي منها الى اهوار ملحية نتيجة لذلك وتأثير الخصائص المناخية ، حيث تصل الحرارة الى (٥٠ مْ) مما يجعل المياه تصل الى درجات عالية من الملوحة الذي اثر على الحياة الحيوية فيها بحيث ازدادت نسبة الوفيات بين سكان الاهوار مما اضطر الى ترك مناطقهم والهجرة الى المدن ، اذ تشير الاحصاءات بان عدد سكان الاهوار كان اكثر من (نصف مليون نسمة).



شكل (٨)التوزيع الجغرافي للمناطق المتصحرة في العراق ودرجتها

في حين لا يتجاوز العدد (١٠ الاف نسمة) ، وهذه كلها مجتمعة عوامل ادت وتؤدي الى تحويل مساحات واسعة من الاراضي الزراعية الخصبة الى اراض متصحرة او مهددة بالتصحر، في حين تسهم عوامل التخلف التكنولوجي المتمثلة بعدم أتباع أساليب حديثة في الزراعة وسوء استخدام المكننة وزيادة انهاك التربة في زيادة مشكلات التملح والقلوية وتغدق التربة التي تزيد من وجود مناطق متصحرة واخرى مهددة بالتصحر وبدرجات مختلفة . شكل (٨) .



شكل(٨)

التوزيع الجغرافي للمناطق المتصحرة في العراق

وتشير الدراسات الى ان نسبة الاراضي المعرضة للتصحر تتجاوز (٩٢ %) من مجموع المساحة الكلية ، وان مساحة الاراضي المتصحرة فعليا ووفق بيانات وزارة الزراعة لعام (٢٠٠٧ م) وصلت الى (١٦٦،٦٨٧ كم٢) وتشكل نسبة (٣٨,٩ %) من مساحة الاراضي الزراعية في تلك السنة الى (٣٧٥٠٠٠ كم ٢) .(وزارة الزراعة ، بيانات غير منشورة) .

وتعكس العوامل المسببة في توسع الأراضي المتصحرة في العراق التي تم توضيحها نتائج بيئية واقتصادية واجتماعية، فبالنسبة للأولى فهي تتمثل في تدهور الحياة النباتية والحيوانية وفي تدهور التربة والمراعي وتقلص مساحة الأراضي الزراعية ونقص في مصادر المياه السطحية والجوفية وتدهور نوعيتها ، وخاصة ما تشهده من ارتفاع نسبة الملوحة فيها وهذا يرجع كما مر الى الاستعمال غير الكفوء لمصادر المياه وسوء استعمال أساليب وطرائق الري القديمة ، فضلاً عن نوعيتها ، وتتمثل النتائج الاقتصادية في ما حددته الأمم المتحدة في مسحها لحالة البيئة في العراق للمدة بين (١٩٧٢ – ١٩٩٢م) الذي ورد فيه : (يؤثر تدهور الارض وتصحرها في قدرت البلدان على انتاج الاغذية وما يرافقها من تناقص الأمكانات الأقليمية والعالمية لذلك الانتاج) ، كما انهما يسببان في احداث عجز غذائي للمناطق المهددة بالتصحر وتاثيرات سلبية في التنمية المستدامة ، حيث اكد التقرير على ان تجفيف الاهوار كان له اثره الواضح في تراجع اعداد الثروة الحيوانية ، اذ تناقصت اعداد (الجاموس) من (١٤٨ الف رأس) في عام ١٩٩٠م الى اقل من(٦٥ الف راس) عام ٢٠٠١ ، والى اقل من (٣٠ الف راس) في عام ٢٠٠٥ م ،فضلا عن ذلك فقد تراجع صيد الاسماك من (٣١٥٠٠ طن متري) في عام ١٩٩٠م الى اقل من (٢٢٥٠٠ طن متري) عام ٢٠٠٠ م ، وكان من نتائج التصحر ايضا ظهور مشاكل اجتماعية التي في مقدمتها هجرة سكان الريف والرعاة باتجاه المدن طلبا للعمل والحياة الافضل، وما يرافق هذه الهجرات من زيادة ضغط السكان على الامكانات المحدودة في المدن ، وما لذلك من اعباء كبيرة على جوانب الحياة فيها ، اذ رافق وسيرافق ذلك تزايد الطلب على الخدمات من سكن، مدارس، خدمات اخرى، فضلا عما تسببه هذه الزيادة من المهاجرين من مشاكل اجتماعية، لما يحمله المهاجرون من عادات وقيم اجتماعية واساليب حياتية تهدد الاستقرار الاجتماعي الذي تعيشه هذه المدن اولا،وتناقص في اليد العاملة

الزراعية ثانيا ،فضلا عن التناقص في انتاجية المحاصيل الزراعية بالشكل الذي اصبح فيه العراق مستوردا لمنتجات زراعية بعد ان كان مصدرا لها ولوقت قريب.

- الاستنتاجـــات :

وفقا لما تقدم اعلاه وللتفاعل الكبير والعلاقة المكانية بين الخصائص المناخية والبشرية والظواهر المرافقة لها والمسببة لظاهرة التصحر ومظاهرها وصعوبة الفصل بينهما ، فان ذلك يتطلب اشراك المختصين وفي الحقول التي تتناول هذا الموضوع وفي مقدمتهم الجغرافيون لدراسة تلك العوامل من اجل وضع الحلول الناجحة لها ولإيقاف تأثير وزحف المظاهر الناتجة عن هذه الظاهرة واعتماد إجراءات سريعة لما سينجم عن تأثيراتها مستقبلا، حيث توصل البحث الى عدد من الاستنتاجات منها ما هو على الصعيد العالمي والعربي واخرى على الصعيد الوطني ومنها:

١- اتضح لنا بان مشكلة التصحر مشكلة بيئية خطيرة وهي نتاج لتفاعل العوامل الطبيعية والبشرية ، وكان دور العوامل الطبيعية وفي مقدمتها االخصائص المناخية وتغيراتها اكثر وضوحا في تعميق مظاهرها، اذ كان للتغيرات المناخية التي تعرضت لها الكرة الارضية وما تتعرض له بين مدة زمنية وأخرى ، ومن خلال تعاقب الفترات الجافة بعد الرطبة، وما يرافق ذلك من تغير في طبيعة التوازن البيئي القائم لها دورها الكبير في خلق صور لتدهور وتدني انتاجية الارض . فضلا عن ذلك فقد كانت عوامل التعرية تتويجا للعوامل الطبيعية المناخية في زيادة فاعلية التصحر وحالاته.

٢- اتضح من خلال الدراسة ان ظاهرة التصحر اصبحت مشكلة معقدة نتيجة لتفاعل عواملها او مسبباتها وحالاتها ، كما انها اخذت تهدد مناطق واسعة، فمن خلال التوزيع الجغرافي للمناطق المتصحرة اتضح لنا بان المناطق الزراعية الهامشية بدأت تزحف عليها مظاهر التصحر وأخذت تصيب اخصب الاراضي الزراعية ، فضلا عن ان اسبابها باتت تاخذ ابعادا اكثر مما كانت عليه في الماضي، مما ادى ويؤدي الى سعة المساحات المهددة فيها التي وصلت الى (٥٠مليون كم٢)، كما انها اصبحت اكثر خطورة في المناطق التي تضم الدول النامية، اذ ان حوالي (٣٠ الف كم٢) من اراضي هذه الدول اصبحت غير ملائمة للاستثمار الزراعي سنوياً، وان مساحة الاراضي المتصحرة تراوحت بين (٥٠-٧٠ الف كم٢) اي بمعدل سنوي يصل الى حوالي (٦٠٠٠ كم٢) .

٣- تبين بان هذه المشكلة تهدد حوالي (٨٥٠ مليون) نسمة اي حوالي (١٩%) من مجموع سكان العالم.

٤- تبين من خلال الاحصاءات بان ظاهرة التصحر باتت تهدد الوطن العربي، اذ ان حوالي (٢٧٥٨٠٩٧ كم٢) من مساحة الوطن العربي مهددة بالتصحر، وهذه تعادل نسبة (١٨%) من مساحة الاراضي الزراعية التي تزرع فعليا الذي يعكس لنا تأثيراته على الامن الغذائي العربي.

٥- وتبين بان الانسان عنصر اساسي ذو حدين في بروز ظاهرة التصحر وتعميقها أولا ، وبإمكانه الحد منها ثانيا، اذ ان العلاقة واضحة جدا بين الإنسان وما يمتلكه من قدرات علمية ودرجات الوعي في استغلاله للموارد الطبيعية وما يسهم به من احداث خلل في توازن نظام البيئة.

٦- وأظهرت نتائج البحث العلاقة المكانية بان العوامل الطبيعية وفي مقدمتها الخصائص المناخية وتأثيرها على مشكلة التصحر في بلادنا ،حيث ان الظروف المناخية في العالم شهدت وتشهد تغيرات مناخية وفي مقدمتها ارتفاع الحرارة والذي يشهده مناخ العراق حاليا حيث ارتفعت درجات الحرارة وازداد عدد الاشهر الحارة الى سبعة اشهر مقابل تناقص في اشهر الفصل البارد الى اقل من خمسة اشهر ، وتناقص كميات الامطار الساقطة وارتفاع قيم التبخر ، وهذه عوامل اسهمت وتسهم في زيادة خصائص الجفاف وتناقص المساحة المزروعة وما يرافقه ذلك من مشاكل في تناقص انتاجية المحاصيل الزراعية ،وما يؤثره ذلك لاحقاً على الامن الغذائي في بلادنا حالياً ام مستقبلاً

٧- أوضحت نتائج البحث بان للظواهر الغبارية (لعواصف الغبارية ،الغبار المتصاعد،الغبار العالق)وما يرافقها من زيادة في تكوين الكثبان الرملية وحركتها باتجاه الاراضي الزراعية في منطقة السهل الرسوبي بشكل خاص والاراضي الزراعية في مناطق العراق الاخرى ، تمثل احد العوامل الطبيعية المسببة لمشكلة التصحر حيث تشهد مناطق واسعة ظهور اعداد كبيرة من هذه الكثبان مع تغير فصلي وسنوي لحركتها باتجاه الشرق مما يدخل تلك الاراضي الزراعية والخصبة منها تحت خصائص التصحر.

٨- وتبين من خلال البحث وجود مناطق واسعة من الاراضي الزراعية في العراق تتعرض للتملح خاصة المناطق التي لاتزال تستعمل فيها اساليب وطرائق قديمة في الارواء اذ ان الافراط في استعمال المياه في الزراعة يرافقه تعرض المياه الفائضة عن حاجة المحاصيل الزراعية للتبخر الشديد خلال المدة التي ترتفع فيها درجات الحرارة في العراق التي تزيد عن ٧ اشهر ، هذا من جهة في حين ان المياه التي يتم استعمالها في الارواء ذوات قيم عالية في الملوحة ، مما يسهم ذلك في زيادة نسب الملوحة في التربة وتحولها الى اراض متصحرة.

٩- واخيراً فان ما تم التوصل اليه بان هذه المشكلة في بلادنا لم تقف عند الاراضي الزراعية وما يرافقها من تناقص في الانتاج ، وانما تجاوز ذلك الى مناطق الاهوار والمستنقعات التي بدات تشهد تصحراً في جوانب متعددة حيث ان ذلك قد اثر على انتاجية هذه المناطق ، ويسهم في تفاقم المشاكل التي ترافقها والتي تتمثل بالهجرة من هذه المناطق والتي لم تعرف الهجرة سابقاً ، فضلا عن المشاكل البيئية (التلوث) والمشاكل الاجتماعية الاخرى التي تعكس تأثيراتها على سكان المدن التي تستقبل هذه الاعداد الهائلة من المهاجرين ،و قلة من يمارس الزراعة في الريف وما يؤثره ذلك على الامن الغذائي ..

ووفقا لما تقدم أعلاه فان ذلك يتطلب الاسراع في الاعتماد على عدد من الاجراءات السريعة للحد من هذه الظاهرة وما رافقها وما سيرافقها من مشاكل مستقبلاً ومنها :-

١- ضرورة وضع نظام بيئي متكامل لتبادل المعلومات لمتابعة مايصدر وما يتخذ من اجراءات على التغيرات المناخية التي يتعرض لها العالم وما يتخذ من اجراءات عن التغيرات المناخية وتأثيراتها في مجال التصحر وهذا يتطلب الاشتراك في المؤتمرات التي تعقد على الصعيد العالمي حول التغير المناخي في العالم والاستفادة من المناقشات والنتائج التي يتم التوصل لها اولا ، وتغطية جميع المناطق بالمحطات المناخية والاجهزة الحديثة في الرصد وربطها مع الاقمار الصناعية الخاصة بالرصد والتنبؤ المناخي في الدول العربية المجاورة وفي العالم ثانيا

٢- ضرورة متابعة التناقص الكبير في مناسيب المياه في نهري دجلة والفرات مع دول المنابع اولاً واخضاع ذلك الى معاهدات دولية وفق القوانين والمواثيق الدولية ثانياً فضلاً عن ضرورة اعتماد

الاساليب العلمية في توزيع المياه على الأراضي الزراعية وفق الخصائص المناخية وخلال أشهر وفصول السنة .

٣- تحديد درجات المناطق المعرضة للتصحر من خلال الاعتماد على صور الاقمار الصناعية ووسائل الاستشعار عن بعد .

٤- تحديد قيم الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية وفق احدث الدراسات العلمية واختيار المحاصيل التي تلائم مع الظروف المناخية اولاً وخصائص التربة والمياه ثانياً .

٥- الاسراع بانشاء المراكز البحثية المتخصصة كمركز ابحاث الصحراء لدراسة المناطق التي تتعرض لعوامل التعرية والتصحر والتي تتكون فيها الكثبان الرملية للبحث عن اسباب تكوينها واتخاذ الاجراءات الكفيلة والسريعة لوقف تقدمها باتجاه الاراضي الزراعية .

٦- التوسع في انشاء المحميات الطبيعية المناسبة وحمايتها مع اختيار للنباتات والاشجار التي تتناسب مع الخصائص المناخية خاصة المنطقتين الوسطى والغربية .

٧- تفعيل ما يطرح في المؤتمرات والندوات التي تعقدها الجامعات العراقية حيث ان ما توصلت له وتتوصل اليه كفيل بمعالجة هذه المشكلة والحد من تفاقمها .

والله من وراء القصد ....

مصادر البحث

(١) ابو العز ،محمد صفي الدين .تقلبات المنخ العالمي (مظاهرها ،ابعادها ،اثارها الاقتصادية والسياسية) جامعة الكويت ،قسم الجغرافية ،ايلول (١٩٨٠م) .

(٢) الجبوري،عبد الحق محمود. تحليل جغرافي لعناصر المناخ وبعض الظواهر الجوية في محافظة صلاح الدين،رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة صلاح الدين،(٢٠٠٤م).

(٣) خولي، محمد رضوان .التصحر في الوطن العربي وانتهاك الارض عائقا في وجه الانماء العربي . مركز دراسات الوحدة العربية،ط١،بيروت،لبنان،(١٩٨٥م).

(٤) خولي،محمد رضوان. دراسة مكافحة التصحر في بعض اقطار الجزيرة العربية، جامعة الدول العربية، المنضمة العربية للتنمية الزراعية،الخرطوم،ت٢،(١٩٨٥م).

(٥) دوجرامه، جي.دراسة عن الخواص الفيزيائية والمعدنية لبعض الترب والكثبان الرملية في الجمهورية العراقية، بحث مقدم الى الندوة العربية الاولى لتثبيت الكثبان الرملية ومكافحة التصحر، بغداد، في١٤\١٠\١٩٨٤م.

(٦) دي،زاخار.تعرية التربة، ترجمة نبيل ابراهيم اللطيف وحسين جدوعي،مطبعة وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، الموصل،(١٩٩٦م).

(٧) دوكَلاس ،نيمان.التصحر في منطقة الساحل في السودان،(١٩٩٢م).

(٨) الربيعي، طالب عكّاب. تأثير الزراعة والري والتبوير على تملح الاراضي، رسالة ماجستير، كلية الزراعة قسم التربة، جامعة بغداد،(١٩٨٦م).

(٩) الريحاني، عبد مخور. ظاهرة التصحر في العراق واثرها في استثمار الموارد الطبيعية ، اطروحة دكتوراه، كلية الاداب، جامعة بغداد،(١٩٨٦م).

(١٠)الشلش،عليحسين.الاقاليم المناخية ،ط٢،البصرة،(١٩٨٢م).

(١١)الشرقاني،مصطفى.طرائق التحليل الديموغرافي،ط١،الكويت،(١٩٨٢م).

(١٢)غنيمي، زين الدين عبد المقصود.البيئة والانسان،دراسة في مشكلات الانسان مع البيئة،دار البحوث العالمية،ط١،الكويت،(١٩٩٠م).

(١٣)===،==========..مشكلة التصحر في العالم الاسلامي،دوريات قسم الجغرافية، جامعة الكويت،(١٩٨٠م).

(١٤)فريت،آيوجين.دراسات جغرافية المانية حول شرق الاوسط،تحقيق وترجمة فؤاد ابراهيم ومحمد الحميري، المؤسسة العربية للدراسة النشر،ط١،(١٩٨٣م).

(١٥)القاضي، تغريد احمد عمران.اثر المنظومات الضغطية السطحية العليا في تكوين العواصف الغبارية، رسالة ماجستير، كليةالاداب، جامعة بغداد،(٢٠٠٢م).

(١٦)كريم، عتاب يوسف. مشكلة التصحر في منطقة الفرات الاوسط وآثارها البيئية بأستخادم نظم المعلومات الجغرافية(G.i.s)،رسالة ماجستير،كلية التربية للبنات،جامعة الكوفة،(٢٠٠٨م).

(١٧)مابوت، جون،أ.اثر التصحر كما تظهره الخرائط، ترجمة علي علي البنا، الجمعية الجغرافية، الكويت، ع(٤)،نيسان،(١٩٧٩م).

(١٨)المالكي،عبد الله سالم.العلقة العلاقة الفصلية بين التعرية الريحية للتربة وتكرار ظواهر الجو الغبارية في محافظة الناصرية،مجلة البحوث الجغرافية، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، ع(٧)، (٢٠٠٧م)

(١٩)الموسوي،علي صاحب طالب.ظاهرة التصحر مشكلة بيئية خطيرة.دراسة جغرافية لأسبابها وابعادها عالمياً وقطرياً، مجلة البحوث الجغرافية، كلية التربية للبنات، ع(٩)،(٢٠٠٨م)

(٢٠)=========،=========.التغيرات المناخية في العالم وتأثيراتها على صحة الانسان، المؤتمر الخامس للتنمية المستدامة للدول العربية والافريقية، جمهورية مصر العربية ، ٢٠\١٢\ ٢٠١١، المجلة الافريقية للعلوم البايولوجية، ع(٣)،(٢٠١١م).

(٢١)========،==========.تأثير الظواهر الغبارية على درجات الحرارة في العراق، بحث منشور في المجلة الدولية للبيئة والمياه، المنظمة الاورعربية لأبحاث البيئة والمياه والصحراء، ع(١) (٢٠١٢م) دوائر الدولة: الوزارات والدوائر

١: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للانواء الجوية، قسم المناخ، (٢٠٠٨م)، بيانات غير منشورة.

٢:========،وزارة الموارد المائية ،المركز الوطني لأدراة الموارد المائية ،قسم المدلولات المائية بغداد،(٢٠٠٩م)،بيانات غير منشورة.

٣:========،وزارة التخطيط،الجهاز المركزي للحصاء،المجوعة الاحصائية،(٢٠٠٧م).

٤:========،محافظة البصرة،مديريةالزراعة،شعبة الاحصاء،(٢٠١٢م).بيانات غير منشورة