

المؤشرات المناخية لتغير بعض ظواهر المناخ في العراق

الأستاذ الدكتور

عبد الحسن مدفون ابورحيل

المدرس المساعد

منصور غضبان يزاع

المستخلص

يهدف هذه الدراسة إلى بيان مؤشرات التغير الحاصلة في تكرار الظواهر المناخية (الأمطار ، العواصف الغبارية ، الغبار العالق ، الغبار المتصاعد) في العراق كونها من الظواهر التي ترتبط بموضوع التغير المناخي بدرجة كبيرة مع تباين في تكرارها من سنة لأخرى ومن عقد لآخر من العقود السبع لهذه الدراسة ، حيث تعكس اتجاهات تغيرها طبيعة تغير خصائص المناخ في المحطات المدروسة ، وتعكس خصائص تغير بعض عناصر المناخ المرتبطة بتكوينها ، ومن أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة إن أعلى معدلا للأمطار سجلته محطة الموصل (٣٨٩,٩) ، في حين سجلت محطة الناصرية أعلى مقدارا في التغير الموجب بلغ (٣,٧+) ، وقد شهدت محطة الناصرية أعلى معدلا للتغيرات السنوية للعواصف الغبارية بـ (٢٤,١) وبانحراف معياري (٤,١٦) لقد سجلت محطة الناصرية أعلى معدلات أيام الغبار المتصاعد بين جميع المحطات إذ بلغ (١٠٨,٥) يوم .

المقدمة

تتناول هذه الدراسة إحدى أهم مشكلات العصر في العالم إلا وهي مشكلة التغير المناخي إذ أصبحت هذه الظاهرة تمثل إحدى أهم التحديات التي تواجه الطبيعة والبشرية قاطبة ، لقد أدت المخاوف المتصاعدة التي نوهت عنها تكرارا العديد من دول العالم في مؤتمراتها الخاصة بهذه الظاهرة منذ خمسينيات القرن العشرين إلى الآن وعدم إلتزام بعض الدول في وضع الحلول الملائمة أو الحد منها إلى تفاقم هذه المشكلة العالمية ، حيث تعد التغيرات المناخية التي يشهدها العالم حاليا من أهم اهتمامات الدول سواء كانت متقدمة أو متخلفة ، نظرا لما صاحب هذه الظاهرة من آثار وانعكاسات سلبية طالت مختلف المجالات والأبعاد الإنسانية ، كما أن سوء استخدام الموارد الطبيعية وتدهور البيئة أصبحت تحديا واضحا يواجه الأنظمة العالمية .

تهدف هذه الدراسة إلى بيان مؤشرات التغير الحاصلة في تكرار الظواهر المناخية (الأمطار ، العواصف الغبارية ، الغبار العالق ، الغبار المتصاعد) في العراق كونها من الظواهر التي ترتبط بموضوع التغير المناخي بدرجة كبيرة مع تباين في تكرارها من سنة لأخرى ومن عقد لآخر من العقود السبع لهذه الدراسة والتي تم تقسيمها إلى العقد الأول (١٩٤٠-١٩٤٩) والعقد الثاني (١٩٥٠-١٩٥٩) والعقد الثالث (١٩٦٠-١٩٦٩) والعقد الرابع (١٩٧٠-١٩٧٩) والعقد الخامس من (١٩٨٠-١٩٨٩) والعقد السادس (١٩٩٠-١٩٩٩) والعقد السابع (٢٠٠٠-٢٠٠٩)، إذ تعكس اتجاهات تغيرها طبيعة تغير خصائص المناخ في المحطات المدروسة ، وتعكس خصائص تغير بعض عناصر المناخ المرتبطة بتكوينها .

مشكلة البحث

هل توجد مؤشرات ذات علاقة بتغير بعض الظواهر المناخية في العراق ؟

فرضية البحث

هناك مؤشرات مناخية لتغير بعض الظواهر المناخية كالنقص الحاصل في كميات الأمطار المتساقطة ، وازدياد عدد أيام العواصف الغبارية ، والغبار العالق والغبار المتصاعد .

هدف البحث

تهدف الدراسة إلى الكشف عن أهم المؤشرات المناخية التي تدل على تغير مناخي بعض الظواهر المناخية في العراق كما تبرز أهمية وحيوية هذا الموضوع ومسوغات دراسته الاهتمام العالمي به ، وخاصة منظمة الأمم المتحدة التي تعقد سنويا المؤتمرات المناخية العالمية وكثرة الهيئات والمؤسسات الخاصة بدراسة التغير المناخي وفي العراق ، وبالرغم من وجود بعض الدراسات الخاصة بهذا الموضوع إلا أنه يحتاج إلى مزيد من الاهتمام والدراسة والبحث إذ إن آثاره المتعددة تستوجب الاهتمام به ودراسته .

أولا: تغير الجامع السنوية للأمطار

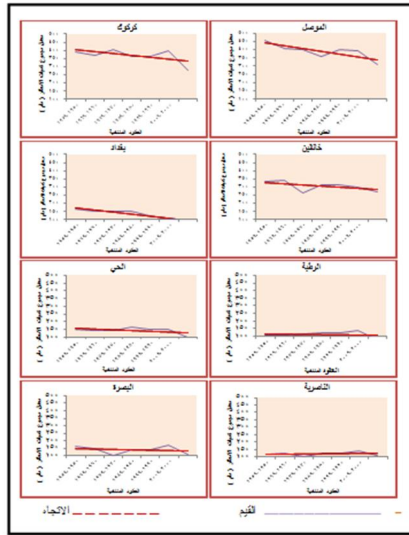
تشير تسجيلات الأمطار إلى تناقص واضح في متوسطها للمدة (١٩٠٠-٢٠٠٥) في العديد من المناطق ومنها منطقة الدراسة، إذ لوحظ ازدياد مساحات الجفاف منذ السبعينات.^(١) وشهدت مناطق عديدة من العالم ومنه منطقة الدراسة قلة في تساقط

الأمطار وحالات شديدة من الجفاف، إذ شهدت منطقة الدراسة (حوض النهرين) انخفاضاً ملحوظاً في الأمطار انحصر بين (١٠-٣٠٪) عن المعدل العام.^(٢)

نلاحظ من الجدول (١) والشكل (١) أن صفة التذبذب والتناقص في كميات الأمطار قد غلبت على جميع محطات الدراسة إذ أن أمطار العراق في تناقص مستمر فقد شهد العقد السابع أدنى معدلات الأمطار لجميع المحطات وكانت محطة الرطبة هي الأدنى معدلاً لكميات الأمطار خلال مدة الدراسة (١٩٤١-٢٠٠٧) بمعدل مجاميع كمية الأمطار الساقطة إذ بلغت (١١٢,٨) وبانحراف عن المعدل بلغ (-٦,٨٢) و(٣,٩٨) لانحرافها المعياري ومحطة الناصرية وبغداد ثانياً في الانخفاض، فيما سجلت محطتي (كركوك والموصل) أعلى المعدلات (٣٨٩,٩ ، ٣٦٧,٤) ملم وبانحراف عن المعدل بلغ (-٠,٣ ، ٠,٠) وانحرافهما المعياري بلغ (٨,٦٠ ، ٧,٩٤)، وقد سجلت محطة البصرة انحرافاً عن المعدل بالاتجاه السالب (-٠,٠٤) ومحطة خانقين والرطبة اتجاهها موجبا بلغ (-٠,٠١).

وقد سجلت محطة الحلي انحرافاً عن المعدل بلغ (٦,٨٢) وهي الأعلى بين المحطات في مقدار الانحراف عن المعدل ، كما اتضح من نفس الجدول (٣٢) والشكل (١٦) الخريطة (١٠) الذي يوضح تناقص مستمر في كميات الأمطار كما يوضحه خط الاتجاه .

شكل (١) اتجاهات المجموع السنوي لكميات الأمطار المتساقطة (ملم) لمحطات الدراسة للمدة (١٩٤١-٢٠٠٩)



المصدر : جدول (١).

جدول (١) المجموع السنوي لكميات الأمطار المتساقطة (ملم) وانحرافها عن المعدل في محطات الدراسة للمدة (١٩٤١-٢٠٠٩)

تسلسل العقد	التورده المشايخية	الموصل	عركوك	ختقين	بغداد	الربطية	الحي	الناصرية	البصرة
الأول	١٩٤٩-١٩٤١	٤٥٩,٠	٣٩١,٥	٣٣١,٤	١٣٢,٠	١١٠,٣	١٤٧,٣	١١٨,٥	١٦٠,٥
الثاني	١٩٥٩-١٩٥٠	٤٠٧,٤	٣٧٢,٠	٣٤٢,٩	١٦٨,٤	١٠٨,٨	١٤١,٨	١٢٣,٦	١٤٧,٦
الثالث	١٩٦٩-١٩٦٠	٤٠٢,٠	٤٠٤,٣	٢٦٣,٧	١٤٨,٥	١١٤,٨	١٤٣,١	٩٨,٢	١٠٣,٣
الرابع	١٩٧٩-١٩٧٠	٣٦١,٠	٣٦٤,١	٣١٦,٣	١٥١,٩	١٢٠,٨	١٦٥,٤	١٢١,٥	١٤٢,٠
الخامس	١٩٨٩-١٩٨٠	٤٠٠,٥	٣٦٢,٣	٣١٠,٤	١٢١,٣	١١٩,٩	١٤٩,٥	١٢٢,٦	١٣٩,٢
السادس	١٩٩٩-١٩٩٠	٣٩١,٥	٣٩٦,٦	٣٠٢,١	١١٢,٧	١٣٤,٥	١٤٦,٧	١٤٠,٥	١٦٨,٣
السابع	٢٠٠٩-٢٠٠٠	٣٠٧,٧	٢٨١,٠	٢٧٠,٢	٨٩,٤	٧٧,٥	٩٩,٣	١٠٧,٠	١٠٧,٥
المعدل العام		٣٨٩,٩	٣٦٧,٤	٣٠٥,٣	١٣٢,٠	١١٢,٣	١٤١,٩	١١٨,٨	١٣٨,٣
الانحراف المعياري		٨,٦٠	٧,٩٤	٧,٢٩	٣,٧٩	٥,١٩	٣,٩٨	٤,٦٧	٦,٦٣
الانحراف عن المعدل		٠,٠٣-	٠,٠٠	٠,٠١-	٦,١٦-	٠,٠٧-	٦,٨٢-	٠,٠٤-	٠,٠٤-

المصدر : وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأقواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، بيانات غير منشورة.

ثانياً: تغير المعدلات السنوية لعدد أيام حدوث العواصف الغبارية

يزداد تكرار حدوث ظواهر الجو الغبارية بزيادة حركة المنخفضات الحرارية والحماسينية لوجود علاقة طردية بين ارتفاع درجات الحرارة وبين تصاعد دقائق الغبار وحدث العواصف الترابية ولهذا تكون الأشهر الحارة أكثر تكراراً من الأشهر الباردة^(٣).

لقد سجلت محطة الناصرية أعلى معدل في عدد أيام العواصف الغبارية (٢٤,١) (يوم) بسبب الجفاف وارتفاع نسبة التبخر في هذه المنطقة ، مما يؤكد اتساع نطاق المناطق

المؤشرات المناخية لتغير بعض ظواهر المناخ في العراق..... (٣٧٣)

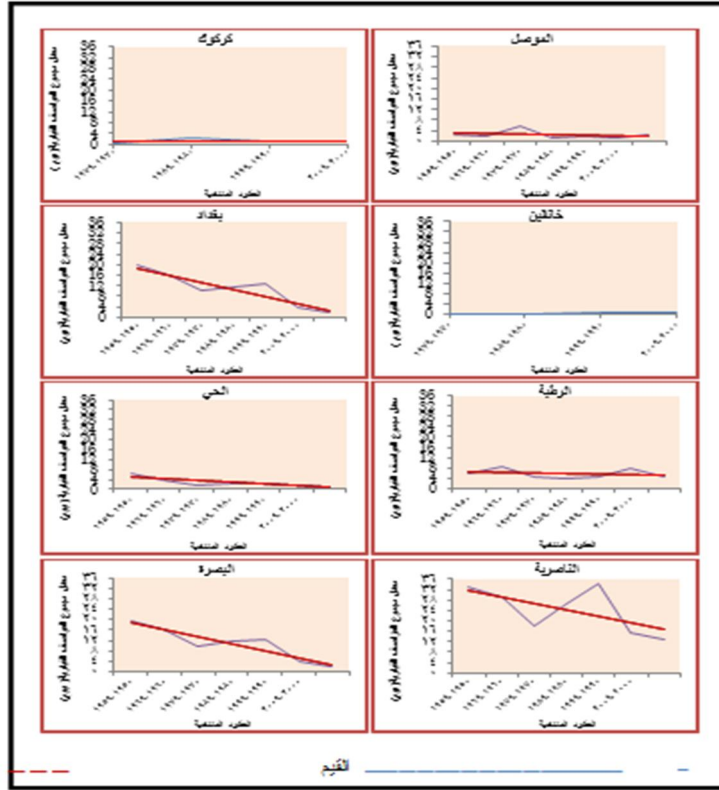
الصحراوية وتفاقم ظاهرة التصحر وسجلت انحرافا عن المعدل بلغ (+١,٤٠) وبانحراف معياري بلغ (٤,١٦) وسجلت محطتي البصرة وبغداد ثانيا بأعلى المعدلات التي بلغت (١٠,٨ ، ٧,٤) يوم على التوالي وبانحراف معياري (٣,٣١ ، ٢,٤٤) وقد بلغت نسبة المعدلات في محطتي الرطبة والحلي (٢,٨ ، ٥,٥) يوم وبانحراف معياري (١,٧٦ ، ١,٨٦) في حين كان أقل معدل سجل في محطتي (خانقين كركوك والموصل) إذ بلغ (٠,٣ ، ١,٣ ، ٢,٤) يوم وذلك بسبب طبيعة الأرض من هشه إلى صخرية ، وبانحراف معياري بلغ (٠,٧٣ ، ١,٠٩ ، ١,٥٢) و (-٠,٠٥ ، ٠,٠ ، -٠,٠٩) على التوالي للانحراف عن المعدل ، جدول (٢) وشكل (٢).

جدول (٢) المجموع السنوي لعدد أيام حدوث العواصف الغبارية (يوم) وانحرافها عن المعدل في محطات الدراسة للمدة (١٩٤١-٢٠٠٩)

تسلسل العقد	التورم المناخية	الموصل	كركوك	خانقين	بغداد	الرطبة	الحلي	الناصرية	البصرة
الأول	١٩٤٩-١٩٤١	٢,٧	.....	.....	٣,١	٦,٠	٦,٢	٣٣,١	١٩,٧
الثاني	١٩٥٩-١٩٥٠	١,٩	.....	.....	٠,٨	٨,٥	٤,٠	٢٩,٠	١٦,٢
الثالث	١٩٦٩-١٩٦٠	٥,٧	.....	.....	٩,٠	٤,٦	٢,٠	١٨,١	١٠,٠
الرابع	١٩٧٩-١٩٧٠	١,٤	٠,٧	٠,١	١٠,٠	٣,٩	٢,٣	٢٦,٤	١١,٤
الخامس	١٩٨٩-١٩٨٠	١,٦	٢,٢	٠,٢	٩,٦	٤,٣	٢,٥	٣٤,٣	١٢,٥
السادس	١٩٩٩-١٩٩٠	١,٥	١,٠	٠,٥	٥,٥	٧,٥	١,٧	١٥,٣	٣,٩
السابع	٢٠٠٩-٢٠٠٠	٢,٦	١,٣	٠,٦	١٣,٩	٤,٣	١,٣	١٣,١	٢,٢
المعدل العام		٢,٤	١,٣	٠,٣	٧,٤	٥,٥	٢,٨	٢٤,١	١٠,٨
الانحراف المعياري		١,٥٢	١,٠٩	٠,٧٣	٢,٤٤	١,٨٦	١,٧٦	٤,١٦	٣,٣١
الانحراف عن المعدل		-٠,٠٩	٠,٠	-٠,٠٥	-٠,٠١	-٠,٠٩	-٠,٠٦	+١,٤٠	-٠,٠٤

المصدر : وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأمناء الجوية والرصد الزلزالي في العراق ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة .

شكل (٢) اتجاه المعدل السنوي لعدد أيام حدوث العواصف الغبارية (يوم) لمحطات الدراسة للمدة (١٩٤١-٢٠٠٩)



المصدر: جدول (٢).

ثالثاً: تغير المعدلات السنوية لعدد أيام حدوث الغبار العالق

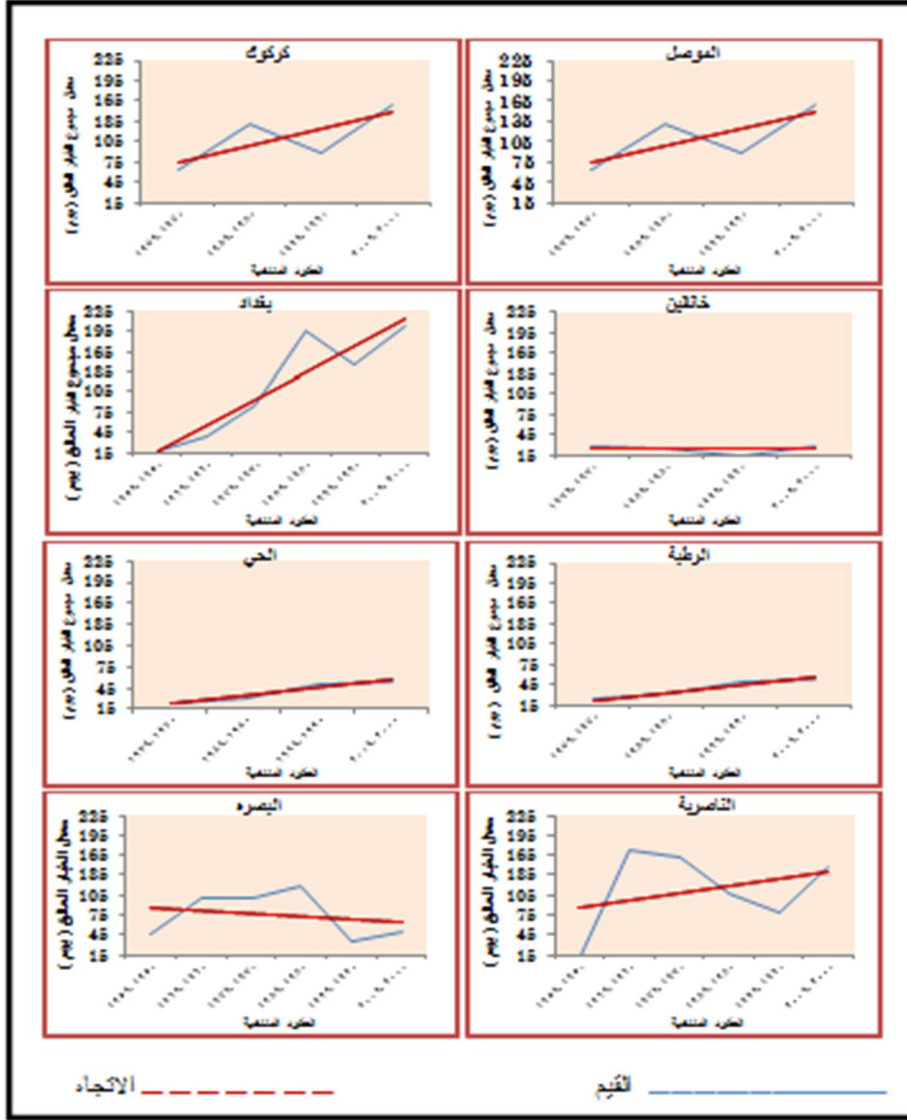
الغبار العالق عبارة عن ذرات غبار جافة معلقة في الهواء مع رياح هادئة أو خفيفة وأحياناً ساكنة. ويتراوح مدى الرؤية خلالها بين ١-٥ كم وينخفض في بعض الحالات إلى دون (١) كم ليطلق عليه غبار كثيف معلق ، وبسبب صغر حجم ذرات الغبار تكون لها القدرة على البقاء في الجو لبضعة أيام ، وبعد الغبار العالق المرحلة ما قبل الأخيرة لظاهرتي العواصف الغبارية والغبار المتصاعد (٤) .

كانت محطة بغداد هي الأعلى في معدلات الغبار العالق بمعدل بلغ (١١٤,٧) يوم وبانحراف عن المعدل (-٠,٣) وبانحراف معياري (١٢ ، ٧) وبذلك فإن تلك المحطة فاقت

المؤشرات المناخية لتغير بعض ظواهر المناخ في العراق..... (٣٧٦)

المصدر : وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق، قسم المناخ، بيانات غير منشورة .

شكل (٣) اتجاهات المجموع السنوي لعدد أيام حدوث للغبار العالق (يوم) لمحطات الدراسة للمدة (١٩٤١-٢٠٠٩)



المصدر: جدول (٣).

رابعاً: تغير المعدلات السنوية لعدد أيام حدوث الغبار المتصاعد

يعد الغبار المتصاعد ثاني أهم ظاهرة غبارية مهمة بعد العواصف الغبارية في العراق وذلك للتكرار العالي لحدوثها وبخاصة أنها ظاهرة تتكرر في جميع أشهر السنة إلا أنه في تكرارها يزداد خلال أشهر الصيف النظرية (حزيران ، تموز وآب) لزيادة نشاط التسخين إذ تنشط تيارات الحمل الناجمة عن ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض فتطير معها الدقائق الجافة والمفككة وترتفع هذه الدقائق مسافة (١٥٠) م عن سطح الأرض ولا تنتقل لمسافات بعيدة إلا في حالات عدم الاستقرار الجوي الشديدة جدا^(٥).

ويعد اليوم مغبراً عندما يتراوح مدى الرؤية بين (١ كم - ٥ كم) وتكون سرعة الرياح معتدلة (صفر ، ١٩٨٢ ، ص ٦٠) أي بين (١٣ - ٢٤) كم / ساعة وفقاً لمقياس بيفورت (المرتبة الثالثة والرابعة) ، ويصنف الغبار المتصاعد على قسمين وفقاً لمدى الرؤية ، وبالآتي :

الأول : الغبار المتصاعد الشديد : يحدث عندما يتدهور مدى الرؤية بين (١ كم - ٥ كم) .
الثاني : غبار متصاعد معتدل : يحدث عندما يصبح مدى الرؤية مساوياً أو أكثر من (٥) كم ويمكن أن تتطور الحالة الأولى إلى عاصفة غبارية وبخاصة إذا ما تدهور مدى الرؤية دون (١٠٠٠) م وتجاوزت سرعة الرياح (٢٥) كم / ساعة أو ما يعادل (٦.٩) م / ثا^(٦)
لقد سجلت محطة الناصرية أعلى معدلات أيام الغبار المتصاعد بين جميع المحطات إذ بلغ (١٠٨,٥) يوم الذي يتميز بكثافته مقارنة بالمحطات الأخرى المشمولة بالدراسة وبانحراف عن المعدل (-٠,٥٥) وبانحراف معياري بلغ (٧,٠٥) ، وأن محطتي الحي والبصرة الجنوبيتين سجلتا أعلى المعدلات بعد محطة الناصرية (٩١,٠ ، ٥١,٥) يوم على التوالي وبانحراف معياري (٥,٧٣ ، ٤,٩٥) لكن محطة الحي لم تسجل أي انحراف عن المعدل في حين انخفضت في محطة البصرة إلى (-٠,٠٨) .

فيما شهدت محطات (خانقين والموصل وكركوك) أقل المعدلات (١٢,٤ ، ١٥,٤ ، ٢٢,٣) يوم وبانحراف معياري (٣,٥٧ ، ٢,٣٥ ، ٢,٤٤) وبانحراف عن المعدل (٠,٠) - ، ٠,٠٧ ، ٠,٠) ليرتفع المعدل في محطة الرطبة إلى (٤٦,٢) يوم وانحرافها المعياري (٤,٢١) في

المؤشرات المناخية لتغير بعض ظواهر المناخ في العراق..... (٣٧٨)

حين لم تسجل اي تغيرا عن العدل لعقودها المشمولة بالرصد المناخي ، الجدول (٤)
والشكل (٤) .

جدول (٤) المجموع السنوي لعدد أيام حدوث الغبار المتصاعد (يوم) وانحرافها عن
المعدل في محطات الدراسة للمدة (١٩٤١-٢٠٠٩)

تسلسل عدد	شورہ متناخية	الموصل	كركوك	خلفين	بغداد	الربطية	الحي	الناصرية	البصرة
الافرن	١٩٤٩-١٩٤١	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
الحي	١٩٥٩-١٩٥٠	.....	.....	.....	٣٢,٥	.....	.....	.....	٣٩,٥
الطفت	١٩٦٩-١٩٦٠	.....	.....	.....	٦,٠٩	.....	.....	.....	٤٤,٥
الربط	١٩٧٩-١٩٧٠	١٦,٤	٢,٠٩	٢٢,٠	٧١,٣	٥,٠٧	٦٨,٣	١١٨,٤	٤٩,٨
الناصر	١٩٨٩-١٩٨٠	١٦,٧	٢٦,٨	١١,١	٧١,٤	٥٥,٠	١٠٩,٩	١٣٨,٧	٨٢,٤
الناصر	١٩٩٩-١٩٩٠	١٦,٤	٢,٠٢	٦,١	٥٦,٦	٤٦,٦	٩٦,٨	١٣٠,٩	٤٣,٣
الناصر	٢٠٠٩-٢٠٠٠	١٧,٤	٢١,٣	١٠,٤	٥٩,٧	٣٢,٥	٨٩,٠	٩٧,٢	٥٠,٠
المعدل العام		١٥,٤	٢٢,٣	١٢,٤	٥٨,٧	٤٦,٢	٩١,٠	١٠٨,٥	٥١,٥
الانحراف المعياري		٢,٣٥	٢,٤٤	٣,٥٧	٤,٧٧	٤,٢١	٥,٧٣	٧,٠٥	٤,٩٥
الانحراف عن المعدل		.....٧-	.....	.....	.....٣-	.....	.....	.....٥-	.....٨-

المصدر : وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأحوال الجوية والرصد الزلزالي ،
بيانات غير منشورة.

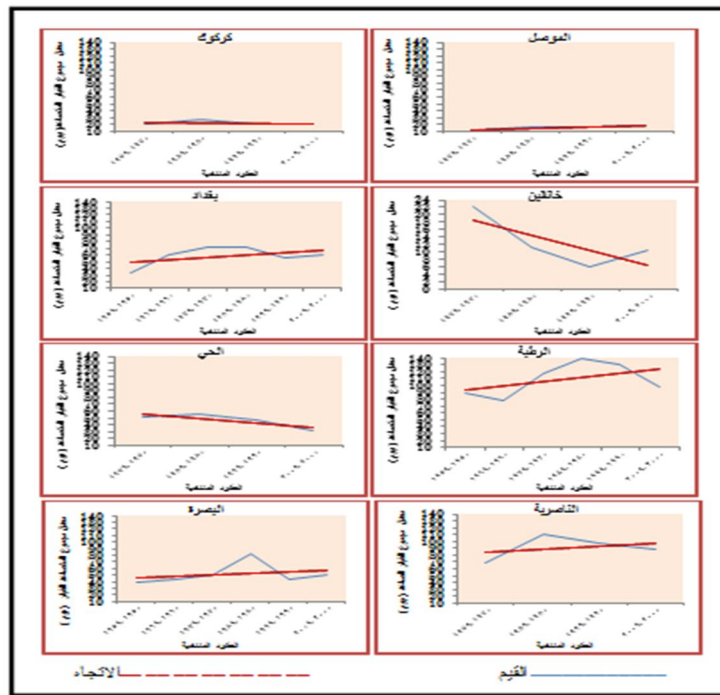
الاستنتاجات

- ١- سجلت المعدلات السنوية لكميات الأمطار المتساقطة أدني تغيرا لها في محطة الرطبة (١١٢,٣) ملم وبانحراف معياري بلغ (٥,١٩)، وأعلى معدل سجلته محطة الموصل (٣٨٩,٩) ملم وبانحراف معياري (٨,٦٠) ، وقد سجلت محطة البصرة انحرافا عن المعدل بالاتجاه السالب (-٠,٠٤) ومحطة خانقين والرطبة اتجاها موجبا بلغ (-٠,٠١) .
- ٢- وقد شهدت محطة الناصرية أعلى معدلا للتغيرات السنوية للعواصف الغبارية بـ (٢٤,١) وبانحراف معياري (٤,١٦) وكانت محطة خانقين هي الأقل معدلا بمقدار (٠,٣) وانحرافا معياريا بلغ (٧ ٣ ، ٠) وقد بلغت نسبة المعدلات في محطتي الرطبة والحي (٢,٨ ، ٥,٥) يوم وبانحراف معياري (١,٧٦ ، ١,٨٦) .
- ٣- سجلت محطتي الحي والبصرة الجنوبيتين أعلى المعدلات بعد محطة الناصرية (٩١,٠ ، ٥١,٥) يوم على التوالي وبانحراف معياري (٥,٧٣ ، ٤,٩٥) في حين كانت أقل

المعدلات سجلت في محطات (خانتين والحي والرطبة) بمعدلات (٢٣,٦ ، ٤٠,١ ، ٤٧.٨) يوم على التوالي، وبانحراف عن المعدل (-٠,٧ ، -٠,٢ ، -٣,٤٩) على الترتيب وبانحراف معياري بلغ (٣,٦٢ ، ٤,٨٥ ، ٨,٧٥) على التوالي.

٤- وقد شهدت محطات (خانتين والموصل وكركوك) أقل المعدلات (١٢,٤ ، ١٥,٤ ، ٢٢.٣) يوم وبانحراف معياري (٣,٥٧ ، ٢,٣٥ ، ٢,٤٤) وبانحراف عن المعدل (٠,٠ ، -٠,٧ ، ٠,٠) ليرتفع المعدل في محطة الرطبة إلى (٤٦,٢) يوم وانحرافها المعياري (٤,٢١) في حين لم تسجل اي تغيرا عن المعدل لعقودها المشمولة بالرصد المناخي

شكل (٤) اتجاهات المجموع السنوي لعدد أيام حدوث للغبار المتصاعد (يوم) لمحطات الدراسة للمدة (١٩٤١-٢٠٠٩)



المصدر: جدول (٤) .

Abstract

This study aims at showing indicators of change in the recurrence of climatic phenomena (rain, dust storms, dust, dust, rising dust) in Iraq as a

phenomenon that is related to the subject of climate change to a large extent with variation in frequency from year to year and from decade to decade of these seven The most important results of the study showed that the highest rainfall was recorded by Mosul station (389.9), while Nasiriyah station recorded the highest amount of rainfall In the wave change (4). Nasiriyah station recorded the highest rates of dust days rising between all stations (108.5).) Day

هوامش البحث

- ١- الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، الاتفاقية الإطارية للأمم المتحدة، تغير المناخ ٢٠٠٧، التقرير التجميعي، ط١، السويد، ٢٠٠٨، ص٢-٣
- ٢- المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، بيان المنظمة عن حالة المناخ العالمي في ٢٠٠٨، النسخة العربية، مطبوع رقم-١٠٣٩، ٢٠٠٩.
- ٣- الشعبان ، سعود عبد العزيز عبد المحسن ، تكرار بعض الظواهر الجوية القاسية في العراق ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٩٦، ص١١٤ .
- ٤- تغريد عمران القاضي ، أثر المنخفضات في طقس ومناخ العراق ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، جامعة بغداد ، كلية التربية (ابن رشد) ، ٢٠٠٦ ، ص٣٦
- ٥- سعود عبد العزيز عبد المحسن الشعبان ، مصدر سابق، ص٧٧ .
- ٦- محمد عزو صفر ، الغبار في الكويت خلال فصل الصيف ، مجلة دراسات الخليج العربي والجزيرة العربية ، العدد (٣٠) ، مركز دراسات الخليج العربي ، جامعة الكويت ، ١٩٨٢ ، ص٦٠

قائمة المصادر و المراجع

- ١- الشعبان ، سعود عبد العزيز عبد المحسن ، تكرار بعض الظواهر الجوية القاسية في العراق ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٩٦، ص١١٤ .
- ٢- صفر ، محمد عزو ، الغبار في الكويت خلال فصل الصيف ، مجلة دراسات الخليج العربي والجزيرة العربية ، العدد (٣٠) ، مركز دراسات الخليج العربي ، جامعة الكويت ، ١٩٨٢ ، ص٦٠
- ٣- القاضي ، تغريد عمران، أثر المنخفضات في طقس ومناخ العراق ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، جامعة بغداد ، كلية التربية (ابن رشد) ، ٢٠٠٦ .
- ٤- المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، بيان المنظمة عن حالة المناخ العالمي في ٢٠٠٨، النسخة العربية، مطبوع رقم-١٠٣٩، ٢٠٠٩.
- ٥- الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، الاتفاقية الإطارية للأمم المتحدة، تغير المناخ ٢٠٠٧، التقرير التجميعي، ط١، السويد، ٢٠٠٨