

التغير في اتجاهات الرياح من القطاعات الجنوبية في العراق

الباحثة: آيات عبد الكريم عاجل أ.م.د. مالك ناصر عبود الكناني

جامعة واسط / كلية التربية للعلوم الإنسانية

المستخلص

تتأثر الخصائص المناخية السائدة في أي مكان بخصائص الرياح السطحية، فهي تتحكم في خصائص الحرارة والرطوبة وجفاف المنطقة، كما انها تساهم في نقل الخصائص القارية والبحرية. ولم تكن خصائص الرياح السطحية بمعزل عن التغيرات المناخية التي طرأت عناصر المناخ، فقد تعرضت خصائصها للتغير والتعديل، وإنّ تغير خصائصها له انعكاسات وتأثيرات في الخصائص المناخية العامة.

يهدف البحث الى دراسة الاتجاه العام لتكرارات الرياح من القطاعات الجنوبية وهي (الجنوبية والجنوبية الشرقية و الجنوبية الغربية) لمدة (٣١-٣٢) سنة، ولثمان محطات رصد جوي في العراق، اذ تعد الرياح الهابة من القطاعات الجنوبية الثلاثة من أنواع الرياح المهمة في العراق، وتتحكم في بعض الخصائص المناخية كدرجات الحرارة ورطوبة الهواء وجفافه والظواهر الغبارية، فضلاً عن أهميتها في حدوث بعض الظواهر البيئية والزراعية. ولذلك فإن دراسة التغير في اتجاهات هذه الرياح الدراسة في يعطي تفسيرات جديدة عن التغيرات التي طرأت في خصائص مناخ العراق، من خلال النتائج التي تتوصل اليها هذه الدراسة والخاصة بالتغيرات التي طرأت على اتجاهات الرياح من القطاعات الجنوبية الثلاثة.

وتراوحت نسبة التغير للرياح الجنوبية الشرقية بين (-٠,١٦%) في محطة الديوانية و(١,١٦%) في محطة كركوك، بينما كان معدل تغير الرياح الجنوبية بين (-٠,٠٧%) في محطة الرطبة و(١,٣٧%) في محطة الموصل، وكان معدل تغير الرياح الجنوبية الغربية بلغ (٢,٥٥%) في محطة الناصرية، و (٠,٠٠%) في محطتي بغداد والبصرة.

Change in Wind Trends from Southern Sectors in Iraq

Abstract

The prevailing climatic characteristics are influenced by surface wind characteristics. They control the properties of heat, humidity and dryness of the region, and contribute to the transfer of continental and marine properties. Surface wind characteristics were not isolated from climatic changes in climate elements, their properties were subject to change and modification, and their changing characteristics had implications and impacts on general climatic characteristics. The aim of the study is to study the general trend of wind frequencies from the southern sectors (south, south-east and south-west) for 31-32 years and for eight air monitoring stations in Iraq. The wind blowing from the three southern sectors of wind types in Iraq, It controls certain climatic characteristics such as temperature, air humidity, dryness and dust phenomena, as well as their importance in the occurrence of certain environmental and agricultural phenomena. Therefore, the study of the change in the trends of these winds in the study gives new explanations for changes in the characteristics of the climate of Iraq, through the findings of this study and the changes in wind trends from the three southern sectors. The rate of change of the southeast wind was between (-0.16%) in Diwaniya station and (1.16%) in Kirkuk station, while the rate of change of the south wind was between (-0.07%) in Alrutba station and (1.37%) in Mosul station, The change of the southwestern wind reached (2.55%) in Nasiriyah station and (0.00%) in the Baghdad and Basrah stations.

يتبوء موضوع التغير المناخي مكانة مهمة في الدراسات الحديثة لما له من ارتباط مباشر وغير مباشر في حياة الانسان والكائنات الحية، بل أصبح أحد اهم الموضوعات الأربع التي تهم جميع سكان دول العالم، وقد ثبت بالأدلة الكمية والنماذج الرياضية أن تغير المناخ أصبح أمراً غير قابل للشك كما عبرت عنه الهيئة الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC)، وهو يشكل الان اكبر التحديات التي تواجه كوكبنا وسكانه، وهو من بين القضايا البيئية التي ظهرت في العقود الماضية وهو الأكثر خطورة والأكثر صعوبة في المعالجة. (دسلر و ادوارد، ٢٠١٤، ١٥).

ولم يقتصر التغير المناخي على درجات الحرارة وتزايدها بل تعداها الى معظم عناصر المناخ وظواهره، كما ان تغير درجات الحرارة وعناصر المناخ الأخرى ناتج عن التغير الذي يحدث في النظم الحركية المختلفة لأنّ الغلاف الجوي منظومة متكاملة ومتفاعلة وإنّ التأثير الذي يحدث في مكان يمكن أن ينتقل إلى مكان آخر، وهذا ما رافق التغيرات المناخية التي حدثت ولا تزال تستمر بنتائجها. وترتبط عناصر المناخ بعلاقات متداخلة، فالتغير الذي يطرأ على عنصر ما يؤثر في تغيير خصائص العناصر الأخرى واستناداً الى نظرية التغذية الراجعة فإنّ التغير الذي يحدث في عنصر مناخي ينعكس تأثيره على عناصر المناخ الأخرى (الكناني، ٢٠١٨، ١٢٣).

ولقد تأثرت خصائص الرياح السطحية من القطاعات الجنوبية (الجنوبية الشرقية، الجنوبية، الجنوبية الغربية) في العراق بالتغيرات المناخية، وتناقصت نسب تكرارات بعض أنواع الرياح وتزايدت نسب تكرارات أنواع أخرى، ولم تكن نسبة تغيراتها بنفس الشدة والقوة في جميع مناطق العراق وهذا يعكس طبيعة الاختلافات في قوة تأثير العوامل المتسببة في التغير في اتجاهات هذه الرياح؛ وبالتالي فإنّ التغير في اتجاهات الرياح من القطاعات الجنوبية المختلفة يمكن ان يكون سبباً وتفسيراً منطقياً لما يحدث من تغيرات في مناخ العراق.

تتلخص مشكلة البحث الرئيسية بالتساؤل العلمي الاتي:

هل أثر التغير المناخي في خصائص الرياح من القطاعات الجنوبية في العراق؟
أما المشكلات الثانوية فهي،

١ - هل تتجه النسب الاتجاهية للرياح الجنوبية الشرقية في العراق للتزايد أم للتناقص؟

٢ - هل تتجه النسب الاتجاهية للرياح الجنوبية للتزايد أم للتناقص؟

٣ - هل تزايد تكرار الرياح الجنوبية الغربية، ام قل تكرارها؟

ثانياً: فرضية البحث

يمكن صياغتها بالصيغة الاتية: (هناك علاقة بين التغير المناخي والتغير في خصائص الرياح
السطحية في العراق)

أما الفروض الثانوية فهي:

١ - تتجه تكرارات الرياح الجنوبية الشرقية للتزايد في بعض المناطق والى التناقص في مناطق أخرى.

٢ - تتجه تكرارات الرياح الجنوبية في العراق الى التزايد والتناقص في مناطق معينة.

٣ - تتجه تكرارات الرياح الجنوبية الغربية في جميع المناطق نحو التزايد.

ثالثاً: اهداف البحث

ويهدف البحث لدراسة تأثير التغيرات المناخية في اتجاهات الرياح من القطاع الجنوبي في العراق،
وقد تم الاستناد على معادلة التغير في اكتشاف التغير الخطي لخصائص الرياح المختلفة.

رابعاً: منهجية البحث

تعتمد الدراسة في منهجيتها على دراسة التغير الذي حصل في تكرارات الرياح من القطاع
الجنوبي في العراق، واعتماد منهجية علم المناخ بدراسة العناصر المناخية، من خلال متابعة

التسجيلات الساعية لأنواع الرياح المختلفة، وقد كان للجانب العملي الجانب الأكبر في الدراسة، إذ لا يمكن لأي دراسة علمية أن تكون دقيقة إذ لم تعتمد على حقائق كمية دقيقة، وقد مزجت الدراسة بين المنهج الوصفي والإحصائي والاستنتاجي في دراسة هذه الظاهرة، وتم استخراج نسب تكراراتها وسرعتها وحرارتها خلال مدة زمنية امتدت (١٩٨٥-٢٠١٧)، وقد تم الاعتماد على هذه المدة للسببين الآتيين:

١. إن تسجيل خصائص الرياح السطحية الساعية لم يكن موجوداً قبل عام ١٩٨٥، في جميع محطات الرصد الجوي في العراق، ولذلك لم تكن هناك بيانات ساعية لخصائص الرياح قبل هذا التاريخ حتى تطول المدة الزمنية المعتمدة في الدراسة.
٢. من الناحية الإحصائية فإن هذه المدة تكفي لإظهار التغير في أي عنصر كمي.

وعلى هذا الأساس فقد تم الاستناد على معادلة التغير في اكتشاف التغير الخطي لخصائص الرياح المختلفة، لاستخراج نسبة التغير السنوية ونسبة التغير خلال مدة الدراسة وهي:

تم حساب التغير السنوي وفقاً للصيغة الآتية (أبو زيد، ٢٠١٠، ٣١٠-٣١١):

$$C = (bi/Y) * 100$$

حيث أن:

C = المعدل السنوي للعنصر المراد قياسه.

bi = معامل اتجاه العنصر السنوية .

Y = متوسط قيمة العنصر المراد قياسه.

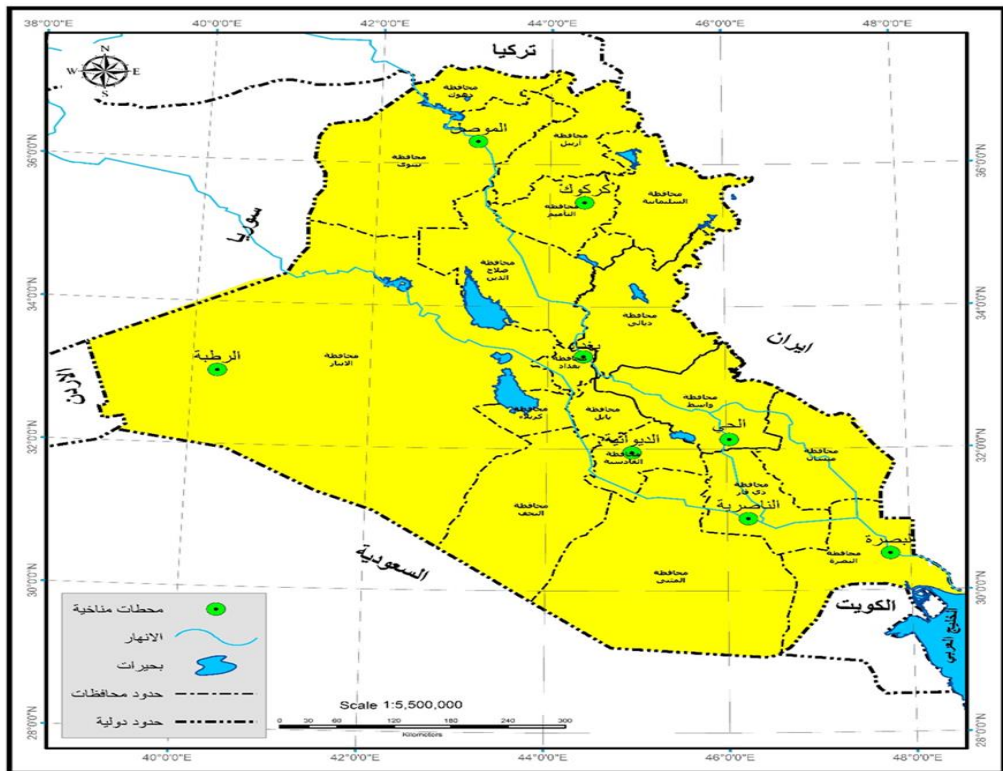
خامساً: حدود الدراسة

وتتمثل منطقة الدراسة بالعراق الذي يقع فلكياً بين دائرتي عرض (٢٩,٥ - ٣٧,٢٣) شمالاً، وخطي طول (٣٨,٤٥ - ٤٨,٤٥) شرقاً، ويقع جغرافياً في الجزء الغربي من قارة آسيا؛ إذ يجاوره من الشمال تركيا ومن الشرق الجمهورية الإسلامية الإيرانية، ومن الجنوب الخليج العربي والكويت، ومن الجنوب الغربي المملكة العربية السعودية، ومن الغرب المملكة الأردنية الهاشمية ثم الشمال الغربي الجمهورية

السُّورِيَّة تم اختيار ثمان محطات رصد جوي موزعة في مناطق جغرافية مختلفة من العراق، ينظر الخريطة (١) والجدول (١).

خريطة

محطات الرصد الجوي المشمولة بالدراسة



المصدر:

١- برنامج Arc Gis 10.22

- أطلس مناخ العراق (١٩٧١-٢٠٠٠) الهيئة العامة للأبنواء الجوية والرصد الزلزالي، الجزء الأول، ٢٠١٢.

جدول (١)

المحطات المشمولة بالدراسة

المحطة	دائرة العرض (شمالاً)	خط الطول (شرقاً)	الارتفاع عن مستوى سطح البحر (متر)
الموصل	° ٣٦,١٩	° ٤٣,٩	٢٢٣
كركوك	° ٣٥,٤٧	° ٤٤,٤	٣٣١
بغداد	° ٣٣,١٨	° ٤٤,٢٤	٣١,٧
الربطبة	° ٣٣,٠٣	° ٤٠,٢٨	٦١٥
الحي	° ٣٢,١٧	° ٤٦,٠٥	٢٠
الديوانية	٣١,٩٨	° ٤٤,٩٨	١٥
الناصرية	° ٣١,٠٨	° ٤٦,١٤	٥
البصرة	° ٣٠,٣١	° ٤٧,٤٧	٢,٤

المصدر: أطلس مناخ العراق (١٩٧١-٢٠٠٠)، الهيئة العامة للأمناء الجوية والرصد

الزلزلائي، الجزء الاول، ٢٠١٢.

سادساً: التغير في التكرارات السنوية للرياح الجنوبية الشرقية في العراق

تعد هذه الرياح جزء من الكتلة الهوائية المدارية البحرية (mT) القادمة من المحيط الهندي التي تمر على البحر العربي ثم الخليج العربي وتصل الى العراق، وتكون سبباً في نقل الدفء والرطوبة من الخليج العربي الى العراق (البو علي، ٢٠٠٨، ٩٦). تكون سرعتها متراوحاً ما بين الخفيفة والهادئة وقد تصل الى الاعتدال وسط النهار، ونظراً لقُدومها من أماكن رطبة متمثلة بالخليج العربي تكون محملة بكميات كبيرة من بخار الماء وتصبح هذه الرياح سيئة عندما تكون ساكنة او عندما تكون سرعتها ضعيفة (عبد الملك، ٢٠٠٠، ٧٣)، وينحصر هبوب هذه الرياح ما بين درجة (٩٠-١٨٠)، يزداد تكرار هذه الرياح شتاءً وينخفض تكرارها صيفاً لكونها تهب في مقدمة المنخفضات الجوية (الجبوري، ٢٠٠٠، ٣٤)، وتختلف الرياح الجنوبية الشرقية في خصائصها بين الصيف والشتاء، فيتكرر هبوبها شتاءً في مقدمة المنخفضات الجوية الجبهوية كجزء من الكتل المدارية البحرية اذ تتقدم على شكل كتلة هوائية دافئة من الخليج العربي باتجاه المنخفض الجبهي، ويقل تكرار هذه الرياح في اشهر حزيران تموز اب ايلول وذلك لقلة او تدني تكرار المنخفضات الهوائية المدارية البحرية عن العراق خلال هذه الأشهر (الحسيناوي، ٢٠٠٢، ٥٧)؛ اذ تعد اهم الرياح في العراق فعند هبوبها في فصل الشتاء تكون مؤشراً لتساقط الامطار بسبب قدومها من الخليج العربي اذ تكون مياه الخليج العربي دافئة في فصل الشتاء مما يمكن الهواء من حمل بخار الماء، وعند اقتراب منخفض جوي من العراق سيسحب هذه الرياح نحوه وتنشأ جبهه هوائية ناتجة عن التقاء هذه الرياح الرطبة مع الرياح الشمالية الغربية الجافة والباردة وتسبب تساقط الامطار، اما في فصل الصيف فأن دور الرياح الجنوبية الشرقية يقتصر في رفع رطوبة الهواء في جنوب شرق العراق والمناطق القريبة من الخليج العربي (الدزيلي، ٢٠١٣، ٢٤٥).

ويلاحظ من الجدول (٢) اذ بلغ المعدل العام (٦,٤%)، وكان اعلى معدل لها في عام ٢٠١٦ بمعدل (٩,٤%)، واقلها (٤,٣%) في عام ١٩٩٧، ان هذه الرياح تتكرر بنسب متفاوتة اذ سجل اعلى تكرار لها في محطة كركوك بنسبة (٨,٣%)، وقد سجلت اعلى نسبة تكرار فيها عام ٢٠١٦ بنسبة بلغت (١٨,٢%)،

جدول (٢)

المعدلات السنوية لتكرار الرياح الجنوبية الشرقية (%) في العراق

المعدل	البصرة	الناصرية	الديوانية	الحي	الربطبة	بغداد	كركوك	الموصل	مناطق المحط
6.6%	9.0%	11.3%	6.5%	8.7%	5.6%	4.9%	8.0%	0.6%	1985
6.7%	8.0%	12.3%	3.8%	5.3%	6.2%	7.1%	8.5%	2.3%	1986
8.8%	7.0%	13.3%	11.2%	9.6%	6.8%	9.4%	9.1%	4.0%	1987
7.9%	7.1%	9.1%	7.0%	12.1%	5.1%	9.1%	8.5%	3.8%	1988
6.7%	8.1%	10.2%	6.6%	10.2%	3.7%	7.5%	7.3%	2.9%	1989
5.3%	7.7%	8.3%	5.1%	3.3%	4.7%	5.5%	6.7%	2.8%	1990
5.7%	7.2%	6.6%	6.3%	6.2%	6.3%	5.4%	2.5%	3.1%	1991
7.1%	7.8%	7.9%	7.3%	9.2%	5.9%	8.4%	4.7%	5.9%	1992
6.2%	7.8%	6.2%	5.2%	4.6%	8.4%	7.8%	5.7%	2.3%	1993
6.4%	9.0%	5.8%	5.3%	3.7%	5.8%	8.8%	6.3%	4.5%	1994
5.7%	9.6%	6.5%	6.2%	5.3%	5.5%	8.1%	4.4%	3.9%	1995
5.6%	10.2%	7.1%	7.1%	7.0%	5.2%	7.5%	4.7%	3.3%	1996
4.3%	5.3%	4.5%	3.0%	4.2%	3.6%	6.4%	3.5%	4.2%	1997
4.9%	5.3%	3.7%	5.8%	4.7%	3.1%	6.9%	3.5%	3.6%	1998
5.1%	5.9%	2.5%	5.4%	8.4%	2.5%	5.4%	2.3%	3.0%	1999
5.5%	9.2%	3.4%	6.3%	5.6%	2.8%	6.8%	2.7%	5.7%	2000
5.7%	10.0%	4.3%	6.5%	7.4%	2.3%	8.9%	3.1%	4.4%	2001
5.3%	9.7%	3.8%	5.8%	5.5%	3.4%	8.6%	4.4%	5.1%	2002
5.4%	9.0%	1.6%	4.6%	6.8%	1.6%	5.5%	9.4%	3.9%	2004
6.1%	7.8%	3.6%	5.5%	7.7%	1.0%	6.7%	10.4%	5.0%	2005
5.4%	7.6%	4.5%	6.1%	6.0%	1.4%	5.1%	9.2%	2.9%	2006
5.1%	7.7%	4.2%	4.5%	3.7%	1.3%	3.6%	10.9%	4.3%	2007
5.8%	8.5%	4.0%	5.9%	4.7%	1.2%	4.1%	10.4%	4.2%	2008
6.1%	8.4%	4.2%	6.1%	4.0%	2.5%	9.4%	10.0%	4.6%	2009
6.9%	11.5%	4.4%	6.4%	6.6%	3.5%	11.4%	10.3%	5.7%	2010
6.5%	7.4%	2.9%	4.5%	5.0%	4.8%	7.9%	10.3%	3.8%	2011
7.1%	8.6%	4.3%	7.4%	9.7%	2.8%	9.2%	12.8%	4.0%	2012
7.4%	11.8%	6.3%	6.4%	5.9%	3.2%	9.7%	13.1%	4.0%	2013
7.6%	5.0%	6.7%	5.4%	5.7%	4.6%	9.6%	13.9%	6.4%	2014
8.5%	10.0%	7.0%	6.3%	3.7%	8.9%	6.6%	17.7%	7.8%	2015
9.4%	8.2%	6.6%	5.4%	2.2%	20.6%	10.5%	18.2%		2016
8.9%	10.5%	5.7%	5.1%	2.0%	23.2%	8.4%	13.3%	6.3%	2017
6.4%	8.3%	6.0%	5.9%	6.1%	5.2%	7.5%	8.3%	4.2%	المعدل العام

وكانت محطة البصرة ثاني اكثر المحطات تعرضاً لها بنسبة (٨,٣٢%) وقد سجلت اعلى نسبة لها عام ٢٠١٣ بنسبة بلغت (١١,٨%) وسجلت محطة بغداد تكرار بلغ (٧,٥%) اذ سجلت اعلى نسبة تكرار لها في عام ٢٠١٠ بلغ (١١,٤%) وسجلت محطة الحي تكرار بلغ (٦,١%) وسجل اعلى تكرار في عام ١٩٨٨ بنسبة بلغت (١٢,١%) وسجلت محطتي الديوانية والناصرية نسب متقاربة بلغت (٦,٥,٩%) على التوالي اذ سجل اعلى تكرار في محطة الديوانية في عام ١٩٨٧ بلغ (١١,١٩%) ومحطة الناصرية في عام ١٩٨٧ (١٣,٣%) فيما سجلت محطة الرطبة نسبة بلغت (٥,٢%) وبلغ اعلى تكرار لها في عام ٢٠١٧ اذ بلغ (٢٣,٢%) واقلها (١%) في عام ٢٠٠٥، اما اقل نسبة تكرار للرياح الجنوبية الشرقية فقد سجلت في محطة الموصل بلغت (٤,٢%) وقد وصل بها في بعض السنوات ان تصل الى مستويات متدنية اذ سجلت (٠,٦%) في عام ١٩٨٥.

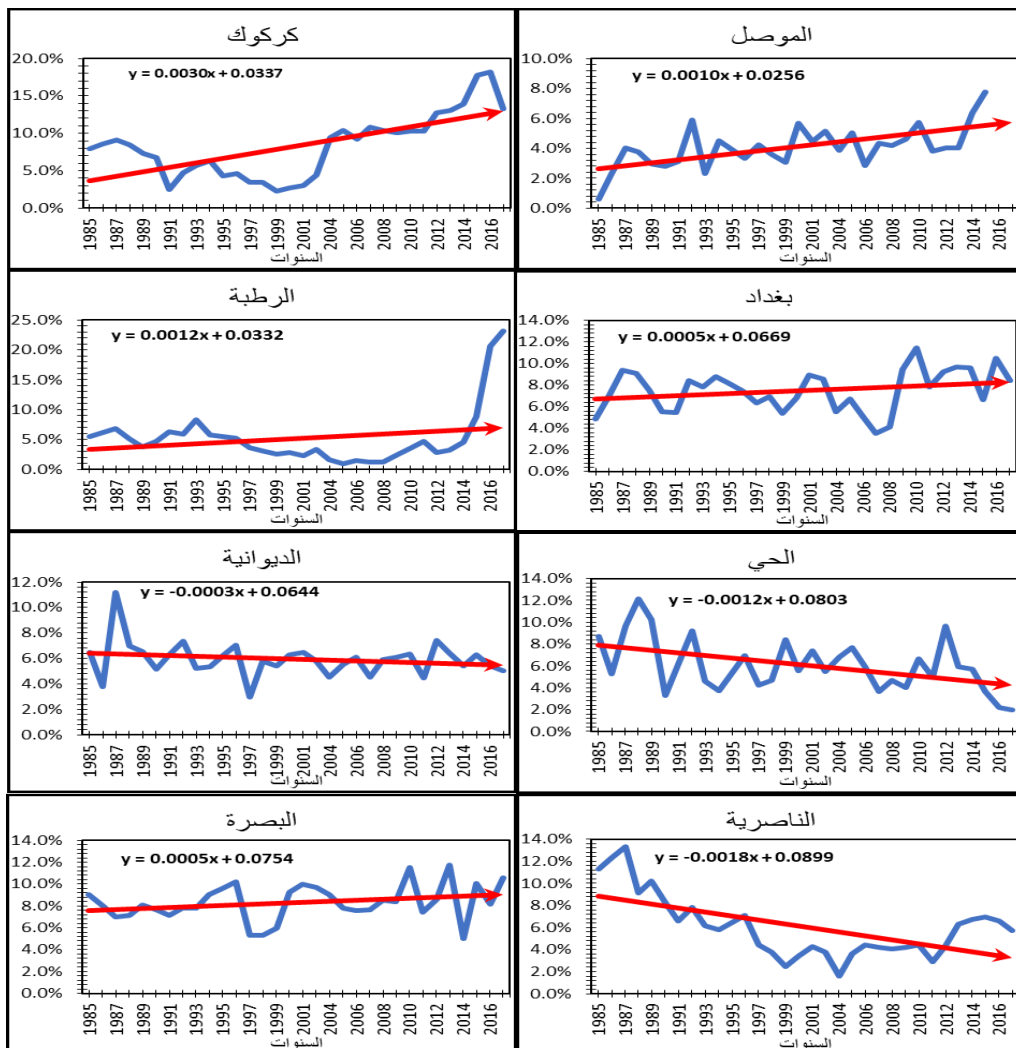
وبالاعتماد على الشكل (١) فيظهر واضحاً من خط الاتجاه العام يوضح ان الرياح الجنوبية الشرقية قد تأثرت بالتغيرات المناخية و فقد تزايدت في خمس محطات وهي (الموصل، كركوك، بغداد، الرطبة، البصرة) اما محطات (الحي، الديوانية، الناصرية) فيشير خط الاتجاه يشير الى التناقص في تكرارها في تلك المحطات، وعند التزايد في محطة معينة في تكرار الرياح الجنوبية الشرقية يقابل هذه الزيادة تناقص في تكرار الانواع الاخرى والعكس صحيح، فعلى سبيل المثال عندما قلت نسبة تكرارها الى (٠,٦%) في محطة الموصل عام ١٩٨٥ زادت تكرارات حالات السكون اذ وصلت الى (٨٣,٢%)، وكذلك الحال بالنسبة لمحطة الرطبة عندما قلت تكرارات الى (١%) في عام ٢٠٠٥ زادت حالات السكون والرياح الشمالية الغربية بنسب (٢٥,٣، ٥٨,١، ٢٥,٣) %، اما محطة الناصرية اذ قلت نسبة التكرار الى (١,٦%) عام ٢٠٠٤ قابل هذا التناقص زيادة في تكرارات حالات السكون والرياح الشمالية الغربية بنسب (٤٠,٧، ٤٠,١) %.

ويظهر من خلال الجدول (٣) للرياح الجنوبية الشرقية ان تكرار هذه الرياح قد طرأ عليه تغيراً واضحاً، اذ كانت اعلى قيمة للتغير الموجب في محطة كركوك بلغت (١,١٦) %، تلتها محطة الموصل بنسبة بلغت (٠,٧٥) % ثم محطة الرطبة بنسبة (٠,٧٣) %، ومحطة البصرة (٠,١٩) %

خلال مدة الدراسة، وبلغ معدل تغيرها السنوي (٠,٠٤ , ٠,٠٢ , ٠,٠٢ , ٠,٠١) % للمحطات نفسها

على التوالي، اما المحطات التي شهدت

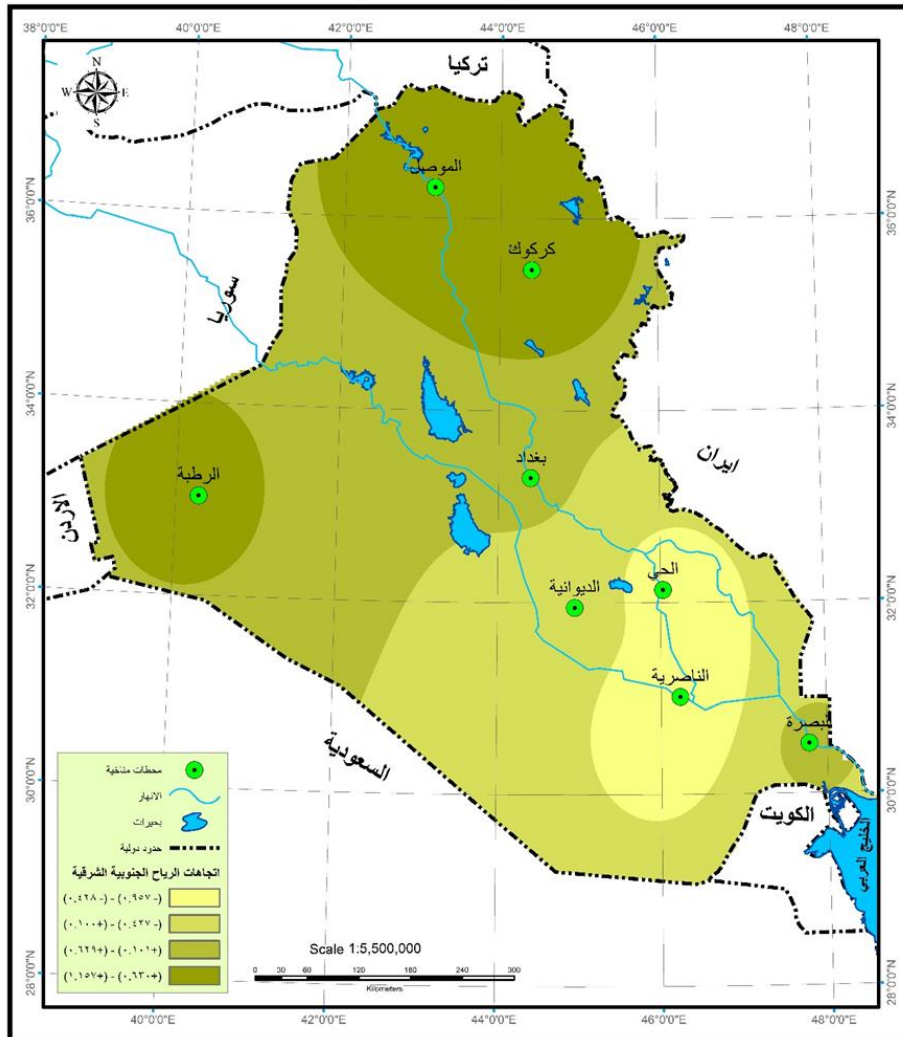
شكل (١)
المعدلات السنوية لتكرار الرياح الشمالية الغربية (%) في العراق



المصدر: عمل الباحثين بالاعتماد على جدول (٢).

خريطة (٢)

التغير النسبي لاتجاهات الرياح الجنوبية الشرقية في العراق
للمدة (١٩٨٥ - ٢٠١٧)



تناقصاً في تكراراتها لهذه الرياح فكانت محطة الناصرية الأكثر تناقصاً فيها اذ بلغت (-0.96%) تليها محطة الحي تناقص وتغيراً سالباً بلغ (-0.63%) ثم محطة الديوانية بنسبة (-0.16%) خلال مدة الدراسة، وسجلت محطة الناصرية تغيراً سنوياً (-0.03%) ، نحو السالب ومحطتي الحي والديوانية نسباً (-0.02%) ، (-0.01%) .

جدول (٣): معاملات العلاقة الخطية لتحديد التغير في نسب الرياح الجنوبية

الشرقية في العراق

المعدل السنوي للتغير (C)	معدل التغير لمدة الدراسة	قيمة الاتجاه (%)	معامل الاتجاه (bi)	الحد الثابت (ai)	عدد السنوات	المتوسط السنوي لاتجاه الرياح	المحطة
0.02	0.75	0.0566	0.001	0.0256	31	4.2	الموصل
0.04	1.16	0.1297	0.003	0.0337	32	8.3	كركوك
0.01	0.21	0.0829	0.0005	0.0669	32	7.5	بغداد
0.02	0.73	0.0716	0.0012	0.0332	32	5.2	الربطية
-0.02	-0.63	0.0419	-0.0012	0.0803	32	6.1	الحي
-0.01	-0.16	0.0548	-0.0003	0.0644	32	5.9	الديوانية
-0.03	-0.96	0.0323	-0.0018	0.0899	32	6.0	الناصرية
0.01	0.19	0.0914	0.0005	0.0754	32	8.3	البصرة

المصدر: عمل الباحثين بالاعتماد على جدول (٢).

سابعاً: التغير في التكرارات السنوية للرياح الجنوبية في العراق

وتأخذ التسلسل الخامس بالدائرة الاتجاهية لتكرار الرياح، اذ يزداد تكرارها مع تقدم الجبهة الدافئة للمنخفضات الجبهوية وتتحرك هذه الرياح باتجاه المنخفضات الحرارية التي تتكون في وسط وجنوب العراق مع تقدم منخفض الجزيرة الحراري (الجيزاني، ٢٠١٠، ١١).

ويظهر من الجدول (٤) ان المعدل السنوي لتكرار الرياح الجنوبية بلغ (3.4%) ، وكان اعلى تكرار لها في عام ٢٠١٥ بمعدل بلغ (6.2%) ، واقلها (2.1%) في عام ١٩٩٩، وبشكل عام يلحظ ان تكراراتها تتباين بين محطات العراق، فكانت اعلى تكراراتها في محطة كركوك اذ بلغت نسبة

تكراراتها (٥%)، وبلغت اعلى نسبة سجلت لها (١٠,٤%) في عام ٢٠١٧، وقلها (١,١%) في عام ١٩٨٧، ثم محطة البصرة بنسبة (٤,٩%) وكانت اعلى نسبة لها (٨,٣%) في عام ٢٠١٢، وقلها (١,١%) في الأعوام ١٩٨٥، ١٩٩٣، وجاءت محطة الرطبة بالمرتبة الثالثة اذ بلغت نسبة تكراراتها (٤,٣%)، وكان عام ٢٠١٧ الاعلى تكراراً فيها اذ بلغت نسبتها فيه (١٧,٤%)، اما اقل نسبة تكرار فقد سجلت في بعض المحطات الوسطى والجنوبية (ما عدا محطة البصرة) فقد بلغت في محطة الحي اقل نسبة وصلت الى (٢,١%) وسجلت اعلى تكرار لها في عام ١٩٨٩ بنسبة (٦,٨%) وسجلت اقل نسبة (٠,٥%) في عام ٢٠١٣، كما سجلت محطة الناصرية نسبة تكرار منخفضة ايضاً بلغت (٢,٢%) وكانت قد سجلت اعلى نسبة في عام ٢٠١٦ (٥,١%) واقل نسبة سجلت في عام ٢٠٠١ (٠,٥%) فيما سجلت محطة الديوانية نسبة (٢,٧%) سجلت اعلى نسبة في عام ٢٠١٣ (٤,٨%) واقل نسبة سجلت في عام ١٩٩٩ (٠,٨%).

وبالاعتماد على الشكل (٢) فتظهر خطوط الاتجاه ان الرياح الجنوبية قد طرأ عليها بعض التغير في اغلب المحطات اذ تزايدت في ست محطات وهي (الموصل، كركوك، بغداد، الديوانية، الناصرية، البصرة) وتناقص تكرارها في محطة الحي اما محطة الرطبة فكانت تتميز بالتذبذب اي لا يوجد تزايداً او تناقصاً واضحاً في خط الاتجاه العام، وهذا التزايد في تكرارات هذا النوع من الرياح تناقص في تكرار انواع الاخرى في نفس المحطة فعلى سبيل المثال تزايد تكرار الرياح الجنوبية بنسبة (١٠,٤%) في محطة كركوك عام ٢٠١٧ تناقص الرياح الشمالية والغربية والجنوبية الغربية بنسب (١,٥٨، ٤,٢٠، ٥,٢٤%) على التوالي ما عدا الرياح الشمالية الغربية التي سجلت اعلى تكرار بنسبة بلغت (٢٢,١٠%).

وقد تبين من الجدول (٥) الذي يظهر مقدار التغير ان اغلب المحطات قد سجلت تزايداً في تكرارات الرياح الجنوبية وقد تبين ان اكثر المحطات التي تزايدت فيها تكرار وسجلت تغير موجب هي محطة الموصل بنسبة (١,٣٧%) تلتها محطة كركوك بنسبة (١,٢١%) ثم محطة البصرة (١,٠٤%) ومن بعدها الناصرية (٠,٧٢%) و كذلك بغداد بنسبة (٠,٦٩%) ومحطة الديوانية بنسبة (٠,٣٥%) خلال مدة الدراسة، ويتغير سنوي بلغ (٠,٠٤، ٠,٠٤، ٠,٠٣، ٠,٠٢، ٠,٠٢، ٠,٠١) %

للمحطات ذاتها على التوالي، اما المحطات التي تناقصت تكرارات الرياح الجنوبية فيها فهي محطة
الحي بنسبة (-١,٢٠) و محطة الرطبة (-٠,٠٧)، وبمعدل تغير سنوي سالب بلغ (-٠,٠٤)،
٠,٠٠% للمحطتين على التوالي.

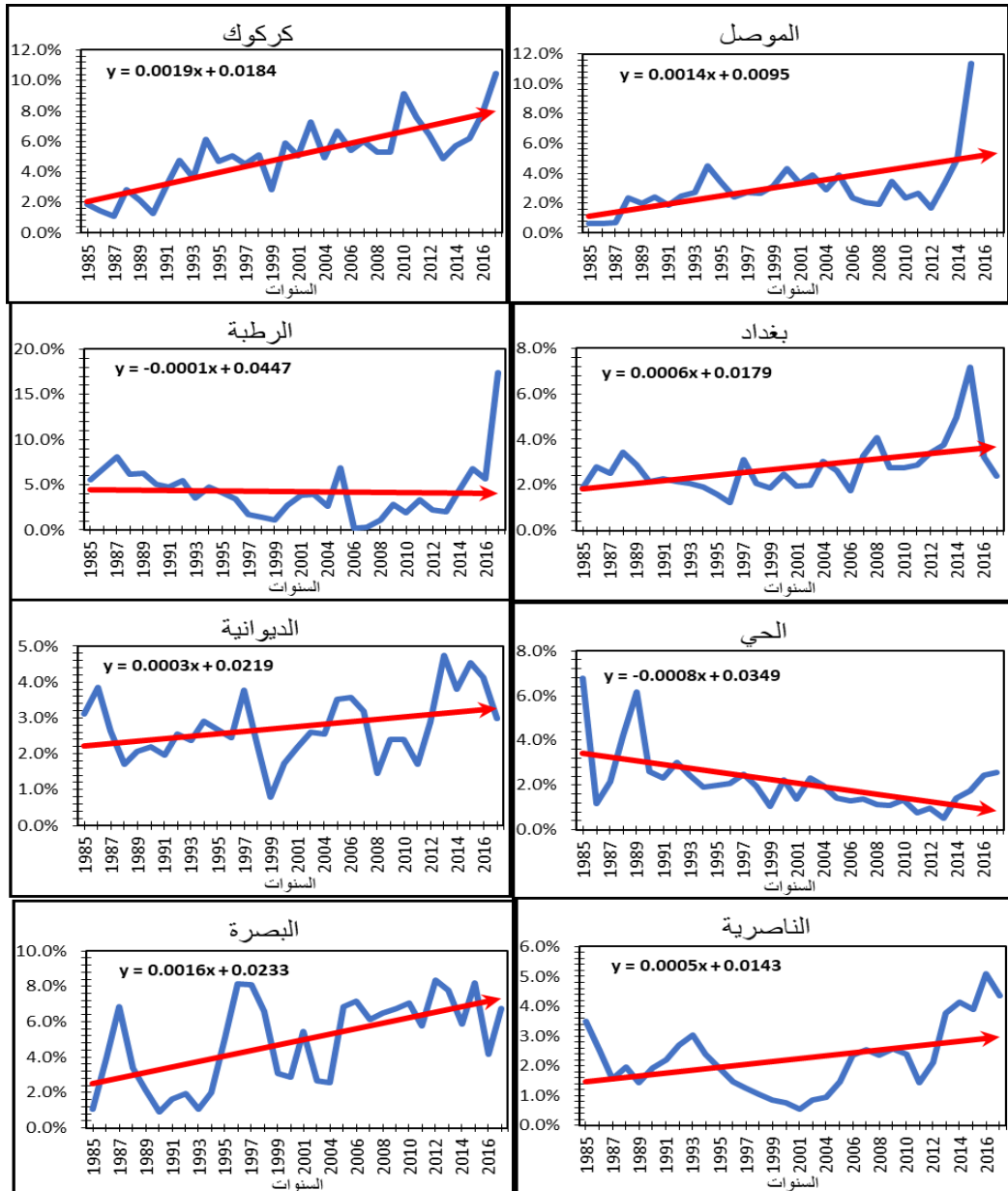
جدول (٤)
المعدلات السنوية لتكرار الرياح الجنوبية (%) في العراق

بنوات\المح	الموصل	كركوك	بغداد	الرطبة	الحي	الديوانية	الناصرية	البصرة	المعدل
1985	0.6%	1.8%	1.9%	5.6%	6.8%	3.1%	3.5%	1.1%	3.8%
1986	0.6%	1.5%	2.8%	6.8%	1.2%	3.9%	2.5%	4.0%	2.7%
1987	0.7%	1.1%	2.5%	8.0%	2.2%	2.6%	1.6%	6.9%	3.2%
1988	2.4%	2.9%	3.4%	6.1%	4.2%	1.7%	2.0%	3.4%	2.9%
1989	2.0%	2.1%	2.9%	6.3%	6.2%	2.1%	1.4%	2.1%	3.1%
1990	2.4%	1.3%	2.1%	5.1%	2.6%	2.2%	1.9%	0.9%	2.5%
1991	1.8%	3.1%	2.3%	4.8%	2.3%	2.0%	2.2%	1.6%	2.5%
1992	2.5%	4.7%	2.2%	5.4%	3.0%	2.6%	2.7%	1.9%	3.2%
1993	2.7%	3.6%	2.1%	3.5%	2.4%	2.4%	3.0%	1.1%	3.0%
1994	4.5%	6.2%	1.9%	4.8%	1.9%	2.9%	2.4%	2.0%	4.0%
1995	3.4%	4.7%	1.6%	4.1%	2.0%	2.7%	1.9%	5.1%	3.5%
1996	2.4%	5.0%	1.3%	3.5%	2.1%	2.5%	1.5%	8.2%	3.1%
1997	2.7%	4.5%	3.1%	1.7%	2.5%	3.8%	1.3%	8.1%	2.8%
1998	2.7%	5.1%	2.1%	1.4%	2.0%	2.2%	1.0%	6.6%	2.4%
1999	3.1%	2.8%	1.9%	1.1%	1.0%	0.8%	0.9%	3.1%	2.1%
2000	4.3%	5.9%	2.5%	2.8%	2.2%	1.7%	0.8%	2.9%	2.8%
2001	3.3%	5.0%	2.0%	3.9%	1.4%	2.2%	0.5%	5.4%	2.6%
2002	3.9%	7.3%	2.0%	4.0%	2.3%	2.6%	0.9%	2.6%	3.7%
2004	2.9%	4.9%	3.0%	2.6%	2.0%	2.6%	0.9%	2.5%	3.3%
2005	3.9%	6.7%	2.6%	6.9%	1.4%	3.5%	1.5%	6.8%	4.2%
2006	2.4%	5.4%	1.7%	0.2%	1.3%	3.6%	2.4%	7.2%	3.0%
2007	2.1%	6.0%	3.3%	0.3%	1.4%	3.2%	2.5%	6.1%	3.2%
2008	1.9%	5.3%	4.1%	1.1%	1.1%	1.5%	2.4%	6.5%	3.1%
2009	3.4%	5.3%	2.8%	2.9%	1.1%	2.4%	2.6%	6.8%	3.2%
2010	2.3%	9.1%	2.8%	1.9%	1.3%	2.4%	2.4%	7.1%	3.7%
2011	2.6%	7.6%	2.9%	3.3%	0.8%	1.7%	1.4%	5.7%	3.6%
2012	1.7%	6.4%	3.4%	2.2%	1.0%	2.9%	2.1%	8.3%	3.4%
2013	3.3%	4.9%	3.7%	2.0%	0.5%	4.8%	3.8%	7.8%	3.9%
2014	5.0%	5.7%	5.0%	4.4%	1.4%	3.8%	4.2%	5.9%	4.2%
2015	11.4%	6.2%	7.1%	6.8%	1.7%	4.5%	3.9%	8.2%	6.2%
2016		7.8%	3.2%	5.7%	2.4%	4.1%	5.1%	4.2%	4.9%
2017	9.1%	10.4%	2.4%	17.4%	2.5%	3.0%	4.4%	6.8%	5.9%
المعدل العام	3.2%	5.0%	2.8%	4.3%	2.1%	2.7%	2.2%	4.9%	3.4%

المصدر: عمل الباحثين اعتماداً على:

-وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأمناء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات (غير منشورة).

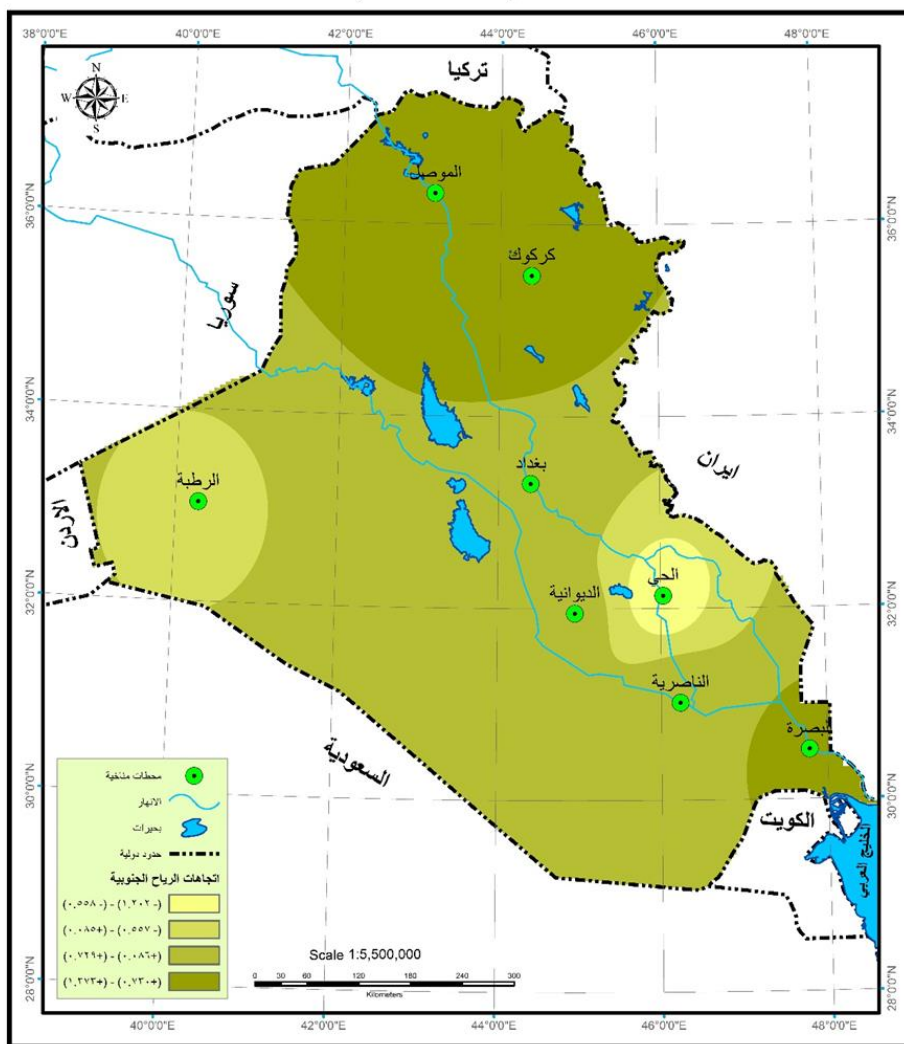
الاتجاه العام للمعدلات السنوية لسرعة الرياح الجنوبية في محطات منطقة الدراسة



المصدر: عمل الباحثين بالاعتماد على جدول (٤).

خريطة (٣)

التغير النسبي لاتجاهات الرياح الجنوبية في العراق
للمدة (١٩٨٥ - ٢٠١٧)



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على:

١- برنامج Arc Gis 10.22.

٢- الجدول (٥).

٣ - أطلس مناخ العراق ١٩٧١-٢٠٠٠، إصدارات الهيئة العامة للأمناء الجوية والرصد الزلزالي،
الجزء الأول، ٢٠١٢.

جدول (٥): معاملات العلاقة الخطية لتحديد التغير في نسب الرياح الجنوبية في العراق

المحطة	المتوسط السنوي لاتجاه الرياح	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه (%)	معدل التغير لمدة الدراسة	المعدل السنوي للتغير (C)
الموصل	3.2	31	0.0095	0.0014	0.0529	1.37	0.04
كركوك	5.0	32	0.0184	0.0019	0.0792	1.21	0.04
بغداد	2.8	32	0.0179	0.0006	0.0371	0.69	0.02
الربطبة	4.3	32	0.0447	-0.0001	0.0415	-0.07	0.00
الحي	2.1	32	0.0349	-0.0008	0.0093	-1.20	-0.04
الديوانية	2.7	32	0.0219	0.0003	0.0315	0.35	0.01
الناصرية	2.2	32	0.0143	0.0005	0.0303	0.72	0.02
البصرة	4.9	32	0.0233	0.0016	0.0745	1.04	0.03

المصدر: الباحثين بالاعتماد على الجدول (٤).

ثامناً: التغير في التكرارات السنوية للرياح الجنوبية الغربية في العراق

وهي الرياح التي تهب ما بين (١٨٠-٢٧٠)، و يرتبط تكرار الرياح الجنوبية الغربية بمرور القطاع الدافئ للمنخفض الجبهوي لذلك تكون مدة بقاء هذا النوع من الرياح قليلة في الاغلب وفي بعض الاحيان يصحبه سكون الهواء (الجيزاني، ٢٠١٠، ١٧) و يبلغ المعدل السنوي لتكرارها (٥,٧%)، اذ كان اعلى معدل لها في عام ٢٠١٥ بلغ (١٣,٦%)، واقلها في عام ١٩٩٨ بمعدل (٢,٩%)، وبشكل عام يلحظ ان تكرارات الرياح الجنوبية الغربية تزداد في محطة الربطبة اذ سجلت اعلى نسبة بلغت (٩,٦%) ويعود ذلك الى زيادة تقدم المنخفض السوداني نحوها ودخول الكتلة المدارية القارية (Ct) من الاتجاه الجنوبي الغربي في الفصل الحار مما يزيد من معدل تكرارها (الحسيناوي، ٢٠٠٨، ٤٩) وقد سجلت فيها بعض السنوات اعلى نسبة تكرار بلغت (٣٠,٩%) وكان ذلك في عام ٢٠١٥ واقل نسبة تكرار ٢٠٠٨ (٢,٤%)، وسجلت محطة بغداد نسبة تكرار

بلغت (٨,٩%) اذ سجلت اعلى تكرار في عام ٢٠٠٥ بنسبة (١٦,٣%) واقل نسبة تكرار سجلت في عام ١٩٩٨ (٤,٢%) ، ومحطة الناصرية (٦,٩%) اعلى تكرار لها سجل في عام ٢٠١٦ بنسبة (١٧,٩%) واقل نسبة تكرار في عام ٢٠٠٤ (٠,٨%) ، وسجل ادنى نسبة تكرار للرياح الجنوبية الغربية بنسبة بلغت (٢,٤%) في محطة البصرة اذ سجلت اقل نسبة تكرار في عامي ١٩٨٧، ٢٠١١ بلغت (٠,٧%) ، وسجلت كل من محطتي الموصل وكركوك نسب تكرار متفاوتة بلغت (٤,٨) ، (٥,٨%) على التوالي، وسجلت محطتي الحي والديوانية نسباً متقاربة (٣,٨ ، ٣,١) % على التوالي، ينظر الجدول (٦).

ويبدو واضحاً التغير الحاصل في تكرارات الرياح الجنوبية الغربية في العراق بالاعتماد على الشكل (٣) اذ تزايدت في ست محطات وهي (الموصل، كركوك، الرطبة، الحي، الديوانية، الناصرية) وتناقصت في محطة البصرة اما محطة بغداد فقد تميزت بالتذبذب وعدم وجود زيادة او تناقص واضح، وفي كلتا الحالتين التزايد والتناقص فان تكرارات الرياح الجنوبية الغربية تتجه نحو التغير، اذ عند تناقص تكرارات هذه الرياح فيعني ذلك زيادة في تكرارات الانواع الاخرى من الرياح، فعلى سبيل المثال عندما قلت نسبة تكراراتها الى (١,٤%) في محطة الموصل عام ١٩٨٧ قابل هذا التناقص زيادة في تكرارات حالات السكون بنسبة بلغت (٧١%)، اما محطة الرطبة التي سجلت ادنى نسبة لتكرار الرياح الجنوبية الغربية في عام ٢٠٠٨ اذ بلغت (٢,٤%) يقابل هذا التناقص زيادة في تكرار حالات السكون اذ بلغت (٨٨,٢%) اما محطة الناصرية فقد انخفضت نسبة التكرار الى (٠,٧٥%) في عام ٢٠٠٤ يقابل هذا الانخفاض زيادة في تكرار حالات السكون والرياح الشمالية الغربية بنسب بلغت (٤٠,٧٣% ، ٤٠,١٣%) على التوالي، اما عند زيادة تكرار هذا النوع في محطة الرطبة بنسبة بلغت (٣٠,٩%) في عام ٢٠١٥ من جهة اخرى يقابل هذه الزيادة تناقص في الرياح الشرقية والشمالية و الشمالية الشرقية بنسب بلغت (١,٦٨% ، ٢,١٨% ، ٣,٣٠%).

ومن خلال الشكل (٣) و الجدول (٧) الذي يظهر نسب التغير الحاصل في النسب الاتجاهية للرياح الجنوبية الغربية اذ سجلت المحطات تغيراً موجبا خلال مدة الدراسة وهي محطة الناصرية بنسبة (٢,٥٥%) تليها محطة الديوانية بنسبة (١,٤٦%) ومحطة الموصل (١,٣٦%)، وسجلت محطات كركوك

والرطوبة والحي معدل تغير بلغ (٠,٧٧, ٠,١٧, ٠,٣٤) %، بينما بلغ معدل التغير السنوي للمحطات ذاتها

(٠,٠٨, ٠,٠٥, ٠,٠٤, ٠,٠٢, ٠,٠١, ٠,٠١) % على التوالي.

جدول (٦)

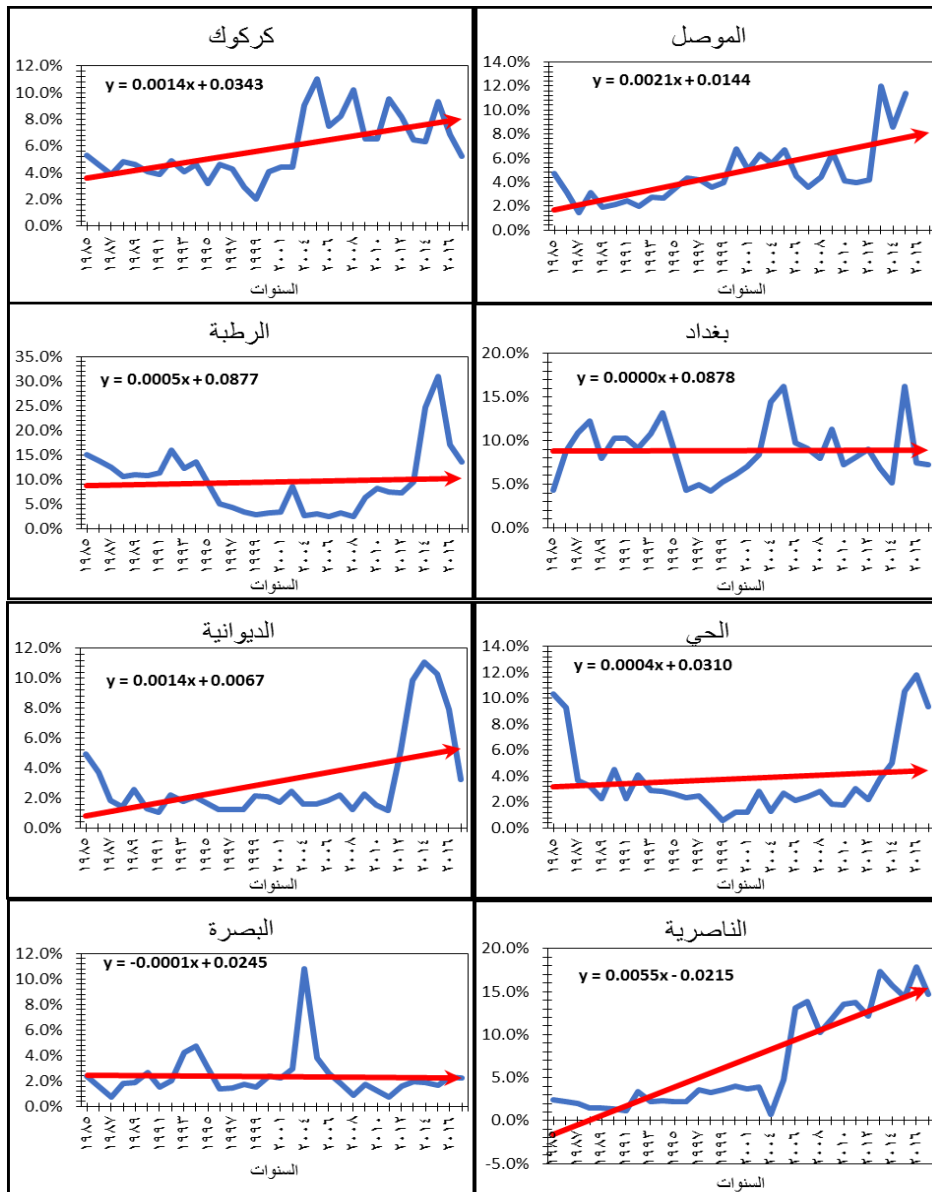
المعدلات السنوية لتكرار الرياح الجنوبية الغربية (%) في العراق

بنوات\المعد	الموصل	كركوك	بغداد	الرطبة	الحي	الديوانية	الناصرية	البصرة	المعدل
1985	4.7%	5.3%	4.3%	15.1%	10.3%	4.9%	2.5%	2.4%	6.0%
1986	3.1%	4.6%	8.8%	13.8%	9.3%	3.7%	2.3%	1.6%	5.9%
1987	1.5%	3.8%	10.9%	12.5%	3.7%	1.8%	2.1%	0.7%	4.6%
1988	3.1%	4.8%	12.3%	10.7%	3.2%	1.4%	1.5%	1.8%	5.0%
1989	1.9%	4.6%	8.0%	11.0%	2.3%	2.6%	1.5%	1.9%	4.2%
1990	2.1%	4.1%	10.3%	10.7%	4.5%	1.3%	1.4%	2.7%	4.5%
1991	2.4%	3.9%	10.3%	11.3%	2.3%	1.1%	1.1%	1.5%	4.9%
1992	2.0%	4.9%	9.2%	15.9%	4.1%	2.2%	3.4%	2.0%	5.7%
1993	2.7%	4.1%	10.8%	12.4%	2.9%	1.8%	2.2%	4.2%	5.0%
1994	2.7%	4.6%	13.2%	13.6%	2.8%	2.1%	2.3%	4.7%	5.3%
1995	3.5%	3.2%	8.8%	9.3%	2.6%	1.7%	2.3%	3.0%	4.1%
1996	4.3%	4.6%	4.4%	5.0%	2.4%	1.3%	2.2%	1.4%	3.4%
1997	4.2%	4.3%	4.9%	4.4%	2.5%	1.2%	3.6%	1.5%	3.3%
1998	3.6%	2.9%	4.2%	3.4%	1.5%	1.3%	3.3%	1.7%	2.9%
1999	4.0%	2.1%	5.2%	2.8%	0.6%	2.2%	3.6%	1.5%	2.9%
2000	6.8%	4.1%	6.1%	3.3%	1.2%	2.1%	4.0%	2.4%	3.8%
2001	5.0%	4.4%	7.1%	3.5%	1.2%	1.8%	3.7%	2.3%	4.7%
2002	6.3%	4.4%	8.4%	8.5%	2.8%	2.4%	3.9%	3.0%	4.7%
2004	5.5%	9.0%	14.5%	2.6%	1.3%	1.6%	0.8%	10.8%	5.2%
2005	6.7%	11.0%	16.3%	3.1%	2.7%	1.6%	4.7%	3.8%	7.0%
2006	4.5%	7.5%	9.8%	2.5%	2.1%	1.8%	13.1%	2.6%	5.4%
2007	3.6%	8.2%	9.1%	3.3%	2.4%	2.2%	13.8%	1.8%	5.1%
2008	4.4%	10.2%	8.0%	2.4%	2.9%	1.2%	10.3%	0.9%	5.3%
2009	6.5%	6.5%	11.3%	6.4%	1.8%	2.3%	11.8%	1.7%	6.1%
2010	4.1%	6.6%	7.3%	8.2%	1.8%	1.5%	13.5%	1.2%	5.6%
2011	3.9%	9.5%	8.1%	7.6%	3.0%	1.2%	13.7%	0.7%	5.9%
2012	4.2%	8.2%	9.0%	7.2%	2.2%	5.2%	12.1%	1.6%	6.9%
2013	12.0%	6.5%	6.8%	9.5%	3.8%	9.9%	17.3%	1.9%	8.2%
2014	8.6%	6.3%	5.2%	24.6%	5.0%	11.1%	15.7%	1.9%	9.7%
2015	11.4%	9.3%	16.2%	30.9%	10.6%	10.3%	14.3%	1.7%	13.6%
2016		6.8%	7.5%	17.1%	11.8%	7.9%	17.9%	2.3%	10.3%
2017	9.4%	5.2%	7.2%	13.5%	9.4%	3.3%	14.7%	2.2%	6.6%
المعدل العام	4.8%	5.8%	8.9%	9.6%	3.8%	3.1%	6.9%	2.4%	5.7%

المصدر: عمل الباحثين اعتماداً على:

شكل (٣)

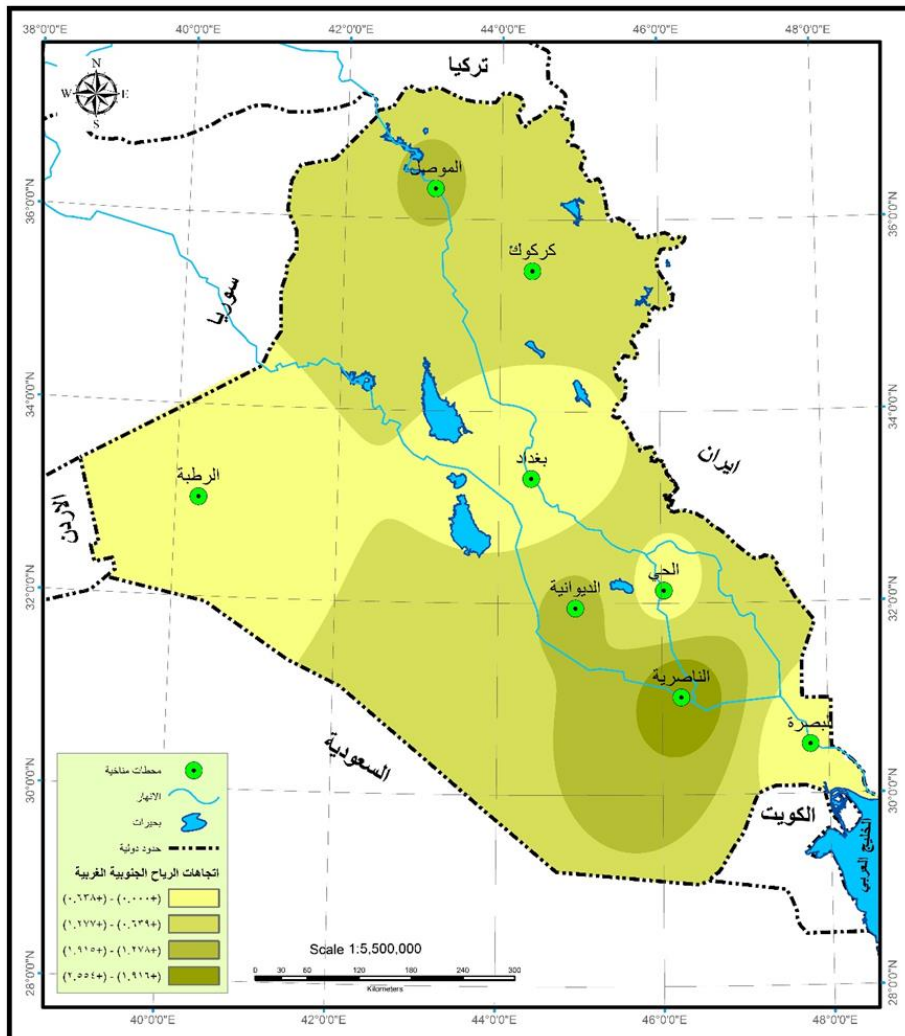
الاتجاه العام للمعدلات السنوية لتكرارات الرياح الجنوبية الغربية في محطات منطقة الدراسة



المصدر: عمل الباحثين بالاعتماد على جدول (٦).

خريطة (٤)

التغير النسبي لاتجاهات الرياح الجنوبية الغربية في العراق
للمدة (١٩٨٥ - ٢٠١٧)



المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على:

جدول (٧): معاملات العلاقة الخطية لتحديد التغير في نسب الرياح الجنوبية الغربية في العراق

المحطة	المتوسط السنوي لاتجاه الرياح	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه (%)	معدل التغير لمدة الدراسة	المعدل السنوي للتغير (C)
الموصل	4.8	31	0.0144	0.0021	0.0795	1.36	0.04
كركوك	5.8	32	0.0343	0.0014	0.0791	0.77	0.02
بغداد	8.9	32	0.09	0	0.09	0.00	0.00
الربطبة	9.6	32	0.0877	0.0005	0.1037	0.17	0.01
الحي	3.8	32	0.031	0.0004	0.0438	0.34	0.01
الديوانية	3.1	32	0.0067	0.0014	0.0515	1.46	0.05
الناصرية	6.9	32	0.0215	0.0055	0.1975	2.55	0.08
البصرة	2.4	32	0.02	0	0.02	0.00	0.00

١- برنامج Arc Gis 10.22.

٢- الجدول (٧).

٣ - أطلس مناخ العراق ١٩٧١-٢٠٠٠، إصدارات الهيئة العامة للأمناء الجوية والرصد الزلزالي، الجزء الأول، ٢٠١٢.

المصدر: عمل الباحثين بالاعتماد على جدول (٦).

الاستنتاجات:

١- يتضح ان معدل تكرار الرياح الجنوبية الشرقية بلغ (٦,٤%)، وكان اعلى تكرار لها في محطة كركوك بنسبة (٨,٣%)، واقلها في محطة الموصل بلغت (٤,٢%)، وقد ارتفع معدل تغيرها خلال مدة الدراسة في محطة كركوك لتسجل تزايد (١,١٦%)، وتتناقص تكراراتها في محطة الناصرية بمعدل (-٠,٩٦%).

٢- بلغ المعدل السنوي العام لتكرارات الرياح الجنوبية في العراق (٣,٤%)، ووصل اعلى تكرار لها الى (٥%) في محطة كركوك، واقلها (٢,١%) في محطة الحي، وتباينت قيم التغير خلال مدة الدراسة اذ بلغ اعلى معدل تكرار (١,٣٧%) في محطة الموصل، واقل تكرار في محطة الحي بمعدل (-١,٢٠%).

٣-توصلت الدراسة الى ان المعدل السنوي العام لنسبة تكرار الرياح الجنوبية الغربية في العراق بلغ (٥,٧%)، وأعلى تكراراتها في محطة الرطبة (٩,٦%)، وأقلها (٢,٤%) في محطة البصرة، وقد ارتفع معدل التغير خلال مدة الدراسة في محطة الناصرية ليسجل تغيراً موجباً بلغ (٢,٥٥%)، ولم تسجل تناقصاً في تكراراتها.

المصادر:

- ١-ال بو علي، علي مجيد ياسين، علاقة الرياح الجنوبية الشرقية بالأمطار وظاهرة الغبار في جنوب شرق العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية (ابن رشد)/ جامعة بغداد، ٢٠٠٨.
- ٢-الجبوري، سلام هاتف احمد، الموازنة المائية المناخية لمحطات (الموصل بغداد البصرة) اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية (ابن رشد)/ جامعة بغداد، ٢٠٠٥.
- ٣- الجيزاني، بلسم شاكر شنيشل، الرياح الشمالية الغربية في العراق واثرها في عصري درجات الحرارة وكمية الامطار، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للبنات/ جامعة بغداد، ٢٠١٠.
- ٤-الحسيناوي، عزيز كويتي، اتجاهات وسرعة الرياح السطحية في العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية/ جامعة البصرة، ٢٠٠٨.
- ٥- الدزني، سالار علي، مناخ العراق القديم والمعاصر، دار الشؤون الثقافية العامة، الطبعة الاولى ٢٠١٣.
- ٦-دسلر، اندرو وادوارد و أ بارسون، تغير المناخ العالمي بين العلم والسياسة دليل المناقشة، ترجم عبد المقصود عبد الكريم، المركز القومي للترجمة، القاهرة، ط١، ٢٠١٤.
- ٧- الكنان، مالك ناصر عبود، العلاقة بين التغير المناخي وتكرار الظواهر الغبارية في المنطقة الجنوبية من العراق، مجلة كلية التربية الجامعة المستنصرية، وقائع المؤتمر العلمي التخصصي الرابع والعشرين، عدد خاص، ج١، اذار ٢٠١٨.
- ٨-أطلس مناخ العراق ١٩٧١-٢٠٠٠،إصدارات الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي، الجزء الأول، ٢٠١٢.
- ٩-وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات (غير منشورة).