

تغيرات فئات الرطوبة النسبية في العراق

أ.م.د. بشرى أحمد جواد صالح

الجامعة المستنصرية/ كلية التربية

الملخص:

يرمي هذا البحث دراسة التغيرات في فئات الرطوبة النسبية التي تم تقسيمها على وفق تصنيف العالم رافنشتين على أربعة فئات هي فئة 100%-80% مرتفع رطوبة، وفئة 80%-65% الرطب، وفئة 65%-50% المتوسط الرطوبة، وفئة منخفض الرطوبة أقل من 50%، وتم تطبيق هذا التصنيف على البيانات الساعية للرطوبة النسبية للمدة (1985-2010)، وتبين أن فئات الرطوبة النسبية 100%-80% و 80%-65% و 65%-50% قد قلت تكراراتها في الدورة الثانية مقارنة بالدورة الأولى، باستثناء فئة أقل من 50% التي زادت على حساب قلة الفئات المذكورة آنفاً. أما تكرارات قيم أعلى عشرة أرقام للرطوبة النسبية وهي من 90%-100%، فقد انخفضت تكراراتها أيضاً في الدورة الثانية مقارنة بالدورة الأولى، وسجلت نسبة 96% أعلى فرق في التكرارات بين الدورتين.

كما تبين أن هنالك تغيرات فصلية لتكرار فئات الرطوبة النسبية ما بين الدورتين، ولتحديد أسباب تغير تكرار فئات الرطوبة النسبية، تم ربطها بمعدل درجات الحرارة، ومتوسط كمية الأمطار، ومعدلات سرعة الرياح، واتضح أن جميع محطات الدراسة قد شهدت تغيراً بالزيادة في معدل درجة حرارتها في الدورة الثانية عن الدورة الأولى، ومحطة الرطبة التي سجلت فارقاً أكبر في المعدل بلغ 2.6°م، هي التي سجلت أيضاً انخفاضاً في تكرار الفئات مرتفع الرطوبة والرطب ومتوسط الرطوبة. ومتوسط الأمطار انخفض بنحو كبير في الدورة الثانية، ومعدلات سرعة الرياح الخفيفة والمتوسطة قد زادت معدلات تكراراتها على عكس معدلات سرعة الرياح النشطة التي انخفضت في الدورة الثانية، يضاف إليها عوامل بيئية أخرى أدت إلى انخفاض قيم الرطوبة النسبية.

الكلمات المفتاحية: الرطوبة النسبية، الفئات، درجة الحرارة، الأمطار.

المقدمة:

على الرغم من تعدد طرائق التعبير عن الرطوبة في الجو، إلا أن الرطوبة النسبية (R.H) هي أكثرها شيوعاً واستخداماً، وتعد الرطوبة النسبية أحد أبرز عناصر المناخ، لأنها المسؤولة عن معظم عمليات التكاثف من أمطار وزخات مطرية ورذاذ.... وسواها بحيث تؤثر في الحياة النباتية، إذ إن زيادتها في الجو يؤثر في عمليات التوازن المائي في داخل أنسجة النبات. والرطوبة النسبية مسؤولة عن مدى شعور الإنسان بالراحة، إذ تم اعتمادها من العالم ثوم (Thom) وأوليفر (Oliver) في وضع صيغ معادلات قياس راحة الجسم (1).

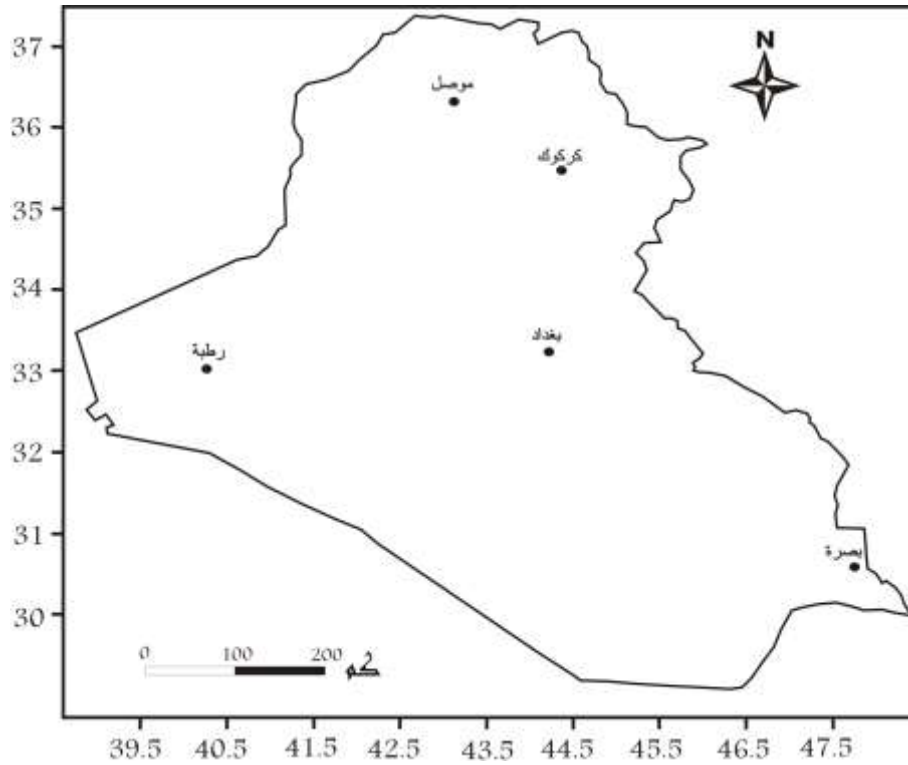
وتتحدد الرطوبة النسبية في الجو بمجموعة من العوامل منها الموقع الجغرافي من خلال القرب والبعد عن المسطحات المائية، ودرجة الحرارة والرياح، والضغط الجوي، وضغط بخار الماء في

الجو⁽²⁾، ويعبر عن درجة تشبع الهواء ببخار الماء عندما تساوي الرطوبة النسبية 100% بنقطة الندى Dewpoint. والملاحظ أن نقطة الندى والرطوبة النسبية للهواء تتناسب طردياً، حيث كلما كانت الرطوبة النسبية مرتفعة كانت نقطة الندى مرتفعة أيضاً، والعكس صحيح. وبمعنى آخر أن الهواء الذي يحتوي على نسبة قليلة من الرطوبة يجب أن تنخفض درجة حرارته كثيراً، لكي تبدأ رطوبته بالتكاثف⁽³⁾. تتباين الرطوبة النسبية خلال ساعات اليوم، إذ تصل إلى أقصى حد لها قبيل شروق الشمس، بسبب انخفاض درجة الحرارة إلى حدها الأدنى في حين تصل إلى أدنى معدل لها بعد الظهر، بسبب ارتفاع معدلات الحرارة إلى حدها الأقصى⁽⁴⁾ فقد تنخفض الرطوبة النسبية بما يصل 50% بين فترتي الصباح والظهر نتيجة لارتفاع درجة الحرارة في وقت الظهر⁽⁵⁾. كما تسجل درجات الحرارة المنخفضة جداً خلال فصل الشتاء، بفضل انخفاض الرطوبة النسبية التي ترافقها. أما خلال فصل الصيف فجفاف الهواء يساعد على تسجيل درجات الحرارة الأكثر تطرفاً⁽⁶⁾. ويقل حدوث العواصف الغبارية (Dust storm) في المناطق التي تزداد فيها الرطوبة النسبية، بسبب سقوط الأمطار وكثافة الغطاء النباتي، وهذا ما نجده في الأقسام الشمالية من العراق. في حين يزداد حدوثها جنوب دائرة العرض 35 شمالاً، بسبب قلة الأمطار، وانعدام الغطاء النباتي واستواء الأرض الجافة⁽⁷⁾. ولأهمية الرطوبة النسبية فلم تستثنى من دراسات الباحثين، فدراسة الأسدي⁽⁸⁾ التي أستخدم فيها طرق التمثيل الكارتوكرافي (خطوط التساوي) لدورتين مناخيتين أظهرت بأن هنالك تغيراً واضحاً في توزيع الرطوبة النسبية، فقد أختفى خط تساوي الرطوبة النسبية 80% و 60% من شمال العراق، وتراجع خط تساوي 40% و 50% نحو جهة الشمال والشمال الشرقي، وظهر خط 30% في غرب وجنوب غرب العراق، وإن أختفاء العديد من خطوط تساوي الرطوبة يدل على أن مناخ العراق شهد تحول نحو مرحلة أكثر جفافاً. أما دراسة الجبور⁽⁹⁾ فقد أشار أن الرطوبة النسبية تتغير بطريقتين، الأولى: بواسطة التبخر والأخرى بواسطة تغير درجة الحرارة، وقد اعتمد على الطريقة الثانية في تفسير تذبذب الرطوبة لمحطتين ببغداد والموصل، وبيان اتجاهاتها لتحليل المعدلات السنوية للرطوبة النسبية، وما يقابلها من معدلات درجات الحرارة العظمى والاعتيادية والصغرى.

منهجية الدراسة:

اختيرت المدة (1985-2010) وباعتماد على البيانات الساعية للرطوبة النسبية للمحطات موصل كركوك بغداد رطبة بصرة كما في الخريطة (1). وتم تقسيم الدراسة على دورتين مناخيتين، مدة كل واحدة 13 سنة الدورة الأولى (1985-1997)، الدورة الأخرى (1998-2010) لقياس التغيرات في قيم الرطوبة النسبية.

تعددت تصانيف الرطوبة النسبية، فالبعض يعد الهواء جافا إذا كانت نسبة الرطوبة أقل من 50%، وعاديا اذا كانت نسبة الرطوبة حوالي 60%-70% وذا رطوبة عالية إذا زادت نسبتها عن 70%¹⁰. أما رافنشتين؛ فقد صنف العالم الى أربعة أقاليم، بالاعتماد على المعدل السنوي للرطوبة، فبين 80%-100% يعد مرتفع رطوبة وبين 65%-80% رطب وبين 50%-65% متوسط الرطوبة. وأقل من 50% منخفض الرطوبة⁽¹¹⁾. ولقياس التغيرات في الرطوبة النسبية العظمى والصغرى سنقوم باعتماد تصنيف رافنشتين وتطبيقه على البيانات الساعية للرطوبة النسبية.



خريطة (1) محطات الدراسة

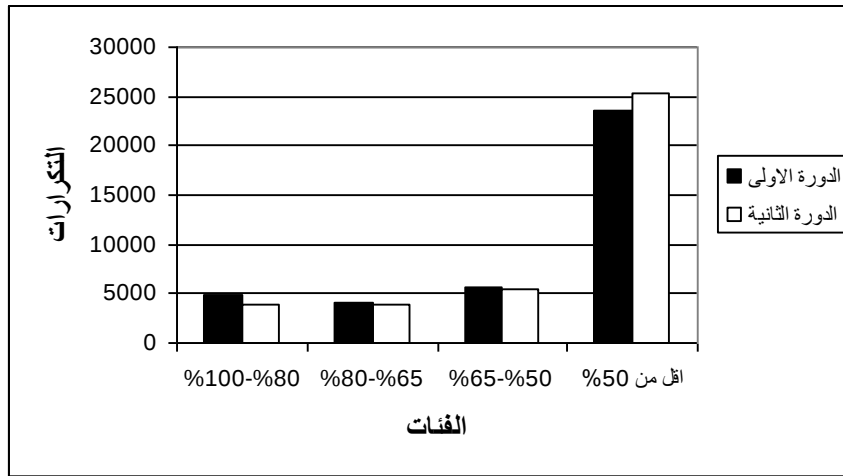
المصدر. أطلس مناخ العراق الهيئة العامة لأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ (بلا

تاريخ). تكرارات فئات الرطوبة النسبية خلال مدة الدراسة

يتضح من الشكل (1) أن هناك تباينا واضحا في تكرارات قيم الرطوبة التي تتراوح بين 100%-80%، خلال الدورة الأولى سجلت 4955 أما في أثناء الدورة الثانية، فسجلت تكرارا بلغ 3937، أما الفئة من 65%-80%؛ فكانت تكراراتها في أثناء الدورة الأولى 4161، وفي الدورة الثانية 3882. والفئة 50%-65%، فبلغت تكراراتها 5562 و 5474 خلال الدورة الأولى والثانية على التوالي، أما الفئة أقل من 50% التي يعد فيها الهواء جافا، فسجلت في الدورة الأولى تكرارا، بلغ 23617 وفي الدورة الثانية 25375.

شكل (1)

تكرار فئات الرطوبة النسبية خلال الدورتين



المصدر. ملحق (1)

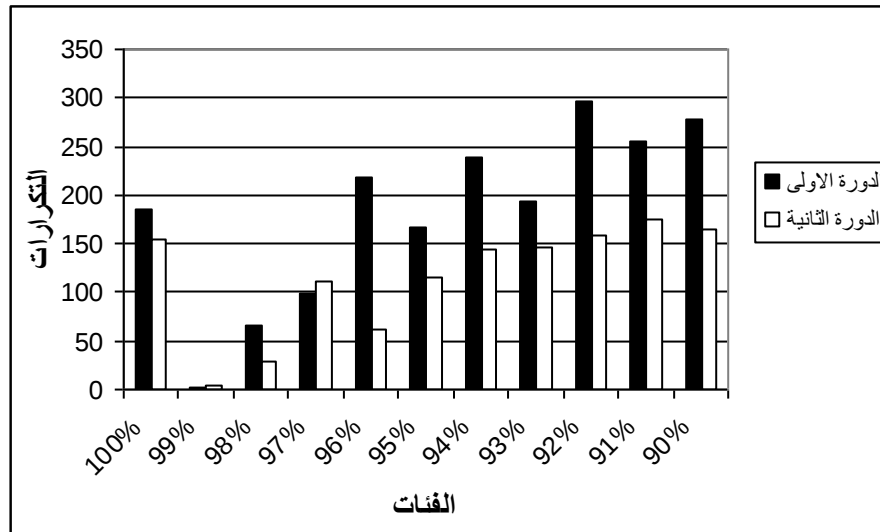
يتضح مما سبق أن فئة مرتفع الرطوبة والرطب ومتوسط الرطوبة قد قلت جميعها خلال الدورة الثانية، أما منخفض الرطوبة، فقد زادت في الدورة الثانية مقارنة بالدورة الأولى، وهو نتيجة طبيعية، فقلة تسجيل فئة مرتفع الرطوبة والرطب ومتوسط الرطوبة معناه زيادة في تسجيل فئة منخفض الرطوبة.

كما أن ارتفاع درجات الحرارة في السنوات الأخيرة بفعل ظاهرة الاحتباس الحراري أدى إلى قلة الرطوبة النسبية نتيجة العلاقة العكسية بين الرطوبة ودرجة الحرارة، فخلال المدة (1989-2010) سجلت زيادة في تكرار درجات الحرارة العظمى المتطرفة (45 وما فوقها)¹².

أما الشكل (2)؛ فيوضح تكرار أعلى 10 نسب خلال الدورتين (1) و(2) فالنسبة 100% و98% و96% و95% و94% و93% و92% و91% و90% قلت تكراراتها في الدورة الثانية مقارنة بالدورة الأولى، وأعلى فرق سجلته النسبة 96%، أما النسبة 99% و97%، فتكراراتها زادت في الدورة الثانية مقارنة بالدورة الأولى، لكن هذه الزيادة قليلة >

شكل (2)

تكرار نسب الرطوبة من 90%-100% خلال الدورتين



المصدر. ملحق (2)

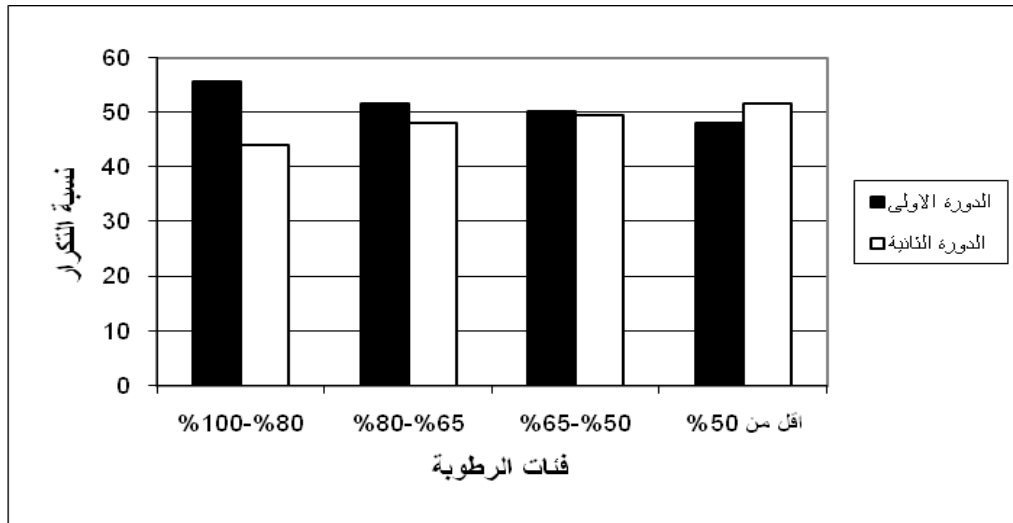
النسب المئوية لتكرار الفئات:

إن النسب المئوية لجميع الفئات تباينت ما بين الدورة الأولى والثانية. كما موضح بالشكل (3)، إذ كانت النسب مرتفعة لفئات مرتفع الرطوبة والرطب ومتوسط الرطوبة في الدورة الأولى، وانخفضت في الدورة الثانية. فالنسبة المئوية لفئة مرتفع الرطوبة 80%-100% بلغت في الدورة الأولى 55.7%، وانخفضت إلى 44.2% في الدورة الثانية، وهي الفئة التي سجلت أكبر فرق بين الدورتين.

أما فئة الرطب 80%-65%؛ ففي الدورة الأولى كانت نسبة تكراراتها 51.7%، وانخفضت إلى 48.2%، وفئة متوسط الرطوبة 65%-50% سجلت نسبة بمقدار 50.3% في الدورة الأولى، و 49.6% في الدورة الثانية. وأخيرا فئة أقل من 50% منخفض الرطوبة، فعلى العكس زادت نسبة تكراراتها في الدورة الثانية إذ بلغت 51.7%، في حين كانت نسبة تكراراتها في الدورة الأولى 48.2%.

شكل (3)

نسبة تكرار الفئات خلال الدورتين



المصدر. ملحق (3)

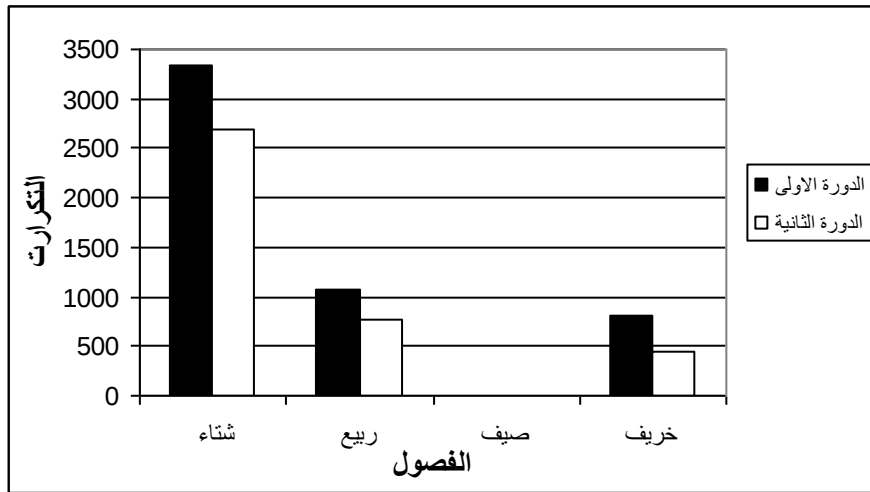
التغيرات الفصلية لفئات الرطوبة النسبية:

يظهر من الشكل (4) أن الفئة 100%-80% المرتفع الرطوبة تكراراتها قلت بنحو كبير في الدورة الثانية (1998-2010)، ففي فصل الشتاء كانت التكرارات خلال الدورة الأولى، 3329 لتصبح في الدورة الثانية 2684. وخلال فصل الربيع سجلت تكرارا خلال الدورة الأولى 1077 لتسجل تكرارا 769 في الدورة الثانية. وخلال فصل الخريف كانت، 802 وبلغت 455 خلال الدورة الثانية، أما في فصل الصيف، فتكراراتها كانت قليلة، وليست ذات فرق يذكر.

أما الفئة 80%-65% الرطب الشكل (5)، فقد سجلت تكرارا خلال فصل الشتاء بلغت 2020 في الدورة الأولى. وفي الدورة الثانية بلغت تكراراتها 2055، نجد أنها ازدادت في الدورة الثانية مقارنة بالأولى. أما في فصل الربيع والخريف، فقد بلغت في الدورة الأولى 1197 و 962 على التوالي، لتصبح في الدورة الثانية 1003 و 812. وفصل الصيف سجلت زيادة في التكرار في الدورة الثانية 131، في حين كانت في الدورة الأولى 32.

شكل (4)

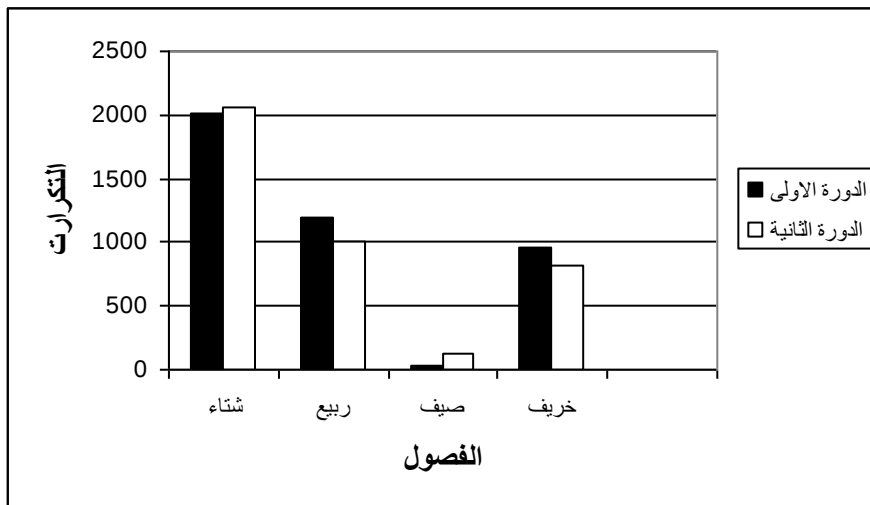
التكرارات الفصلية لفئة المرتفع الرطوبة خلال الدورتين



المصدر. ملحق (3)

شكل (5)

التكرارات الفصلية لفئة الرطب خلال الدورتين

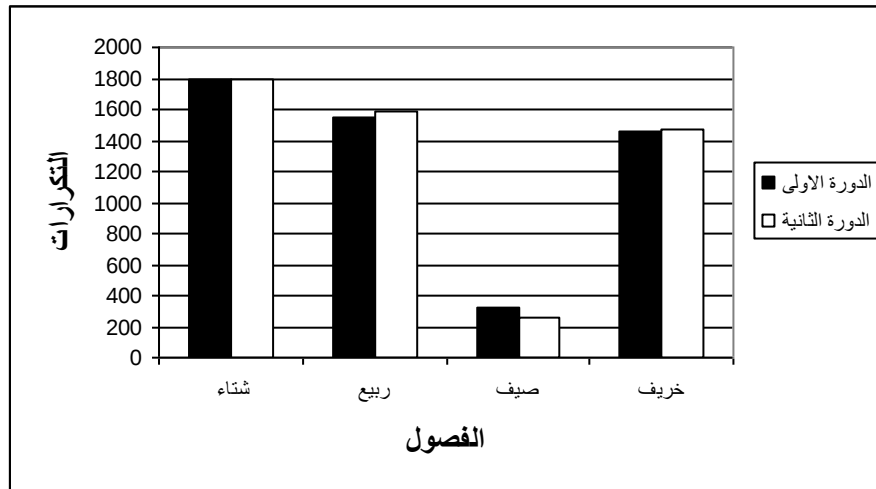


المصدر. جدول (3)

وبالنسبة لفئة متوسط الرطوبة 50%-65% الشكل (6)، فالتكرارات خلال الدورة الثانية سجلت ارتفاعا مقارنة بالدورة الأولى في فصلي الشتاء والربيع، حيث بلغت 1797 و 1585 على التوالي. في حين كانت تكراراتها 1794-1553 في الدورة الأولى. وفيما يخص تكراراتها خلال فصل الصيف انخفضت في الدورة الثانية، وفي الخريف فقد قلت في الدورة الأولى مقارنة بالدورة الثانية.

شكل (6)

التكرارات الفصلية لفئة متوسط الرطوبة خلال الدورتين

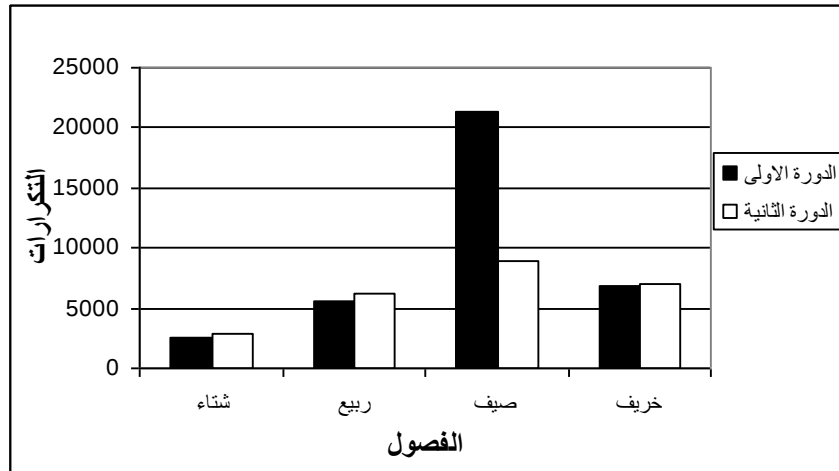


المصدر. ملحق (3)

أما فئة منخفض الرطوبة أقل من 50%، فقد زادت تكراراتها في الدورة الثانية مقارنة بالدورة الأولى ولجميع الفصول باستثناء فصل الصيف، ففي فصل الشتاء في الدورة الأولى سجلت تكرارا 2513، وفي الدورة الثانية 2935، وفي فصل الربيع بلغت 5507 لتصبح 6264، أما خلال فصل الخريف فسجلت تكرارا 6794 لتصبح 7078، أما في فصل الصيف، فبلغ تكرارها في الدورة الأولى 21264، وأنخفض إلى 8982 كما في الشكل (7). أي إن الرطوبة النسبية قلت خلال فصل الصيف في السنوات الأخيرة، ليصبح مناخ العراق أشد جفافا.

شكل (7)

التكرارات الفصلية لفئة منخفض الرطوبة خلال الدورتين



المصدر. ملحق (3)

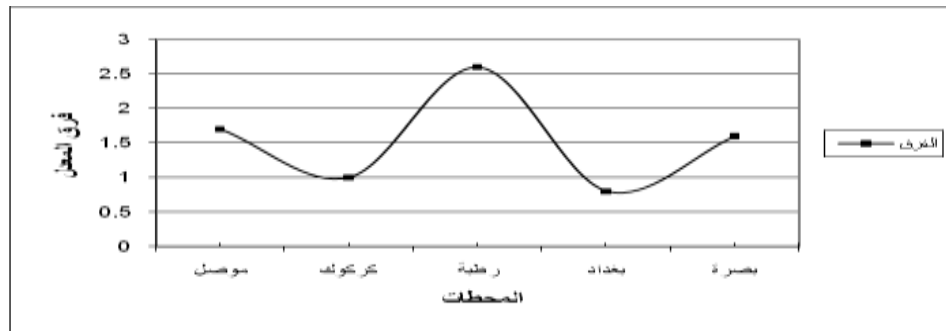
ولتفسير أسباب تغير تكرار فئات الرطوبة خلال مدة الدراسة تم ربطها بمعدل درجات الحرارة للمحطات المشمولة بالدراسة. فنجد من الجدول (5) أن جميع المحطات قد شهدت تغيرا بالزيادة في معدل درجة حرارتها في الدورة الثانية، لكن هذا المعدل اختلف من محطة لأخرى. وقد اثر اختلاف المعدل في تكرار فئات الرطوبة النسبية، وتحديد فئة مرتفع الرطوبة 100%-80% التي انخفض تكرارها لجميع المحطات في الدورة الثانية. فمحطة الموصل سجلت farka في معدل درجة الحرارة ما بين الدورتين بلغ 1.7 °م كما في الشكل (8)، وبالمقابل انخفض تكرار فئة مرتفع الرطوبة 100%-80% للمحطة من 1718 . 1383، ومحطة كركوك سجلت farka بلغ 1 °م، وقد انخفض تكرار فئة مرتفع الرطوبة في الدورة الثانية الى 848، حينما كان 1024. أما بالنسبة لمحطة الرطبة فهي أكثر محطة سجلت زيادة في معدل درجة الحرارة ما بين الدورتين بلغ 2.6 °م مما أدى الى انخفاض تكرار فئة مرتفع الرطوبة الذي كان في الدورة الأولى 889، ليصل الى 470، وفئة الرطب فقل تكرارها في الدورة الثانية الى 638 حينما كان 736 في الدورة الأولى، أما فئة متوسط الرطوبة فسجلت تكرار في الدورة الأولى 1116 لينخفض الى 1017 في الدورة الثانية.

ومحطة بغداد سجلت farka بالمعدل بلغ 0.8 °م وبالمقابل أنخفض تكرار فئة المرتفع الرطوبة في الدورة الثانية الى 639 حينما كان في الدورة الأولى 668، وفئة الرطب أنخفض ايضا الى 774 حينما كان 965، والحال نفسه لفئة متوسط الرطوبة، اذ بلغ تكرارها في الدورة الأولى 1362، ليصبح في الدورة الثانية 1105. وأخيرا محطة البصرة سجلت فرق بالمعدل بلغ 1.6 °م، وقد انخفض تكرار الفئة 100%-80% في الدورة الثانية الى 597 حينما كان 656 وفئة الرطب التي كان تكرارها في الدورة الأولى 748 ليصل الى 717 في الدورة الثانية. نستنتج ممّا تقدم أن زيادة معدلات درجات الحرارة في الدورة الثانية قد أثر بنحو كبير في انخفاض تكرار فئة المرتفع الرطوبة

في الدورة الثانية لجميع المحطات ،اما لفئة الرطب فقد انخفض تكرارها لمحطة الرطبة وبغداد والبصرة ، وفئة المتوسط الرطوبة انخفض تكرارها لمحطة الرطبة وبغداد فقط. أي إنه كلما ارتفعت درجة الحرارة أزداد حجم الهواء، فتقل نسبة الرطوبة النسبية فيه.

شكل (8)

الفرق في معدلات درجات الحرارة

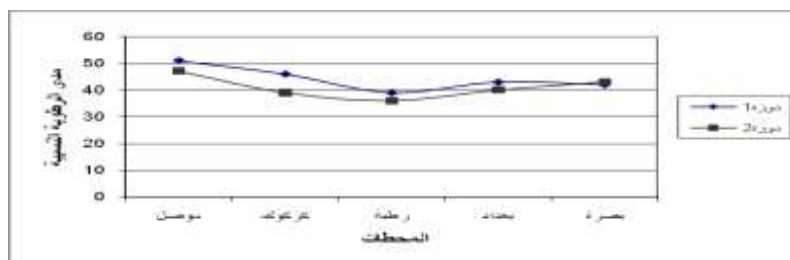


المصدر. ملحق(5)

مدى الرطوبة النسبية:

يقصد بمدى الرطوبة النسبية هو الفرق بين متوسط الرطوبة في شهر كانون الثاني الذي يمثل أبرد أشهر السنة، وشهر تموز الذي يمثل أحر الشهور. يتضح من الشكل (9) أن الفرق في مدى الرطوبة النسبية كان مرتفعاً في الدورة الأولى مقارنة بالمدى في الدورة الثانية لجميع المحطات، باستثناء محطة البصرة التي كان فيها المدى بين الدورتين ليس بفارق كبير.

شكل (9) مدى الرطوبة النسبية لمحطات الدراسة خلال الدورتين

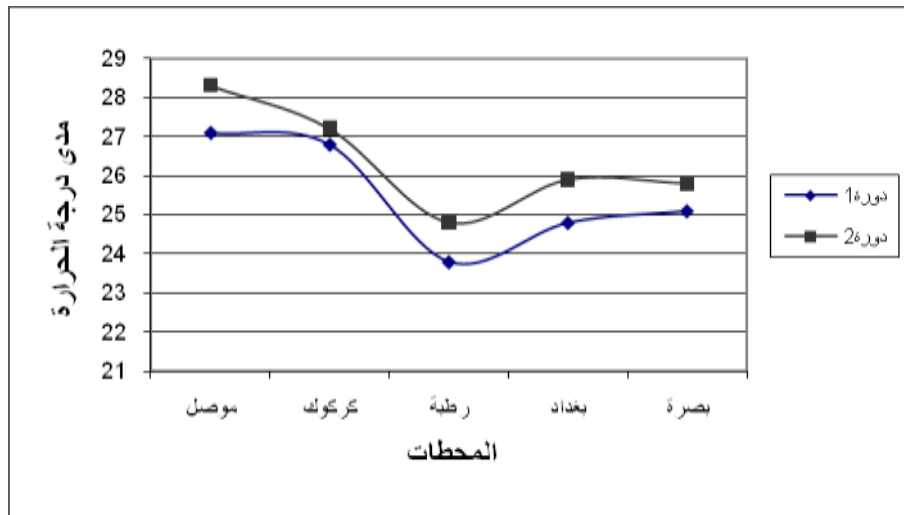


المصدر. ملحق(6)

فمحطة الموصل كان مدى الرطوبة النسبية 51%، وانخفض في الدورة الثانية 47%، ولمحطة كركوك والرطبة وبغداد كان المدى 46% و 39% و 43% على التوالي، لينخفض في الدورة الثانية إلى 39% و 36% و 40% على التوالي. وهذا ما يؤكد أن نسب الرطوبة عالية وهي (المرتفع

والرطب والمتوسط الرطوبة) كانت تسجل بتكرار أعلى في الدورة الأولى، مما جعل المدى يكون مرتفعاً، في حين قل تكرار هذه الفئات في الدورة الثانية، مما جعل المدى فيها أقل. وهذا دليل على أن الشتاء في الدورة الأولى كان أكثر رطوبة من شتاء الدورة الثانية. وهو ما أثر بدوره في مدى درجة الحرارة الذي كان في الدورة الأولى أقل من مدى درجة الحرارة في الدورة الثانية لجميع المحطات، كما في الشكل (10)، فالمدى الحراري لمحطة الموصل وكركوك والرطبة وبغداد وبصرة كان 27.1 و 26.8 و 23.8 و 24.8 و 25.1 على التوالي، وازداد المدى في الدورة الثانية الى 28.3 و 27.2 و 24.8 و 25.9 و 25.8 على التوالي. يتبين مما تقدم أن العلاقة عكسية بين مدى الرطوبة النسبية ومدى درجة الحرارة، فكلما ارتفع مدى الرطوبة النسبية انخفض مدى درجة الحرارة في الدورة الأولى وكلما انخفض مدى الرطوبة النسبية ارتفع مدى درجة الحرارة، وهذا ما نجده في الدورة الثانية .

شكل (10) المدى الحراري لمحطات الدراسة خلال الدورتين



المصدر. ملحق (6)

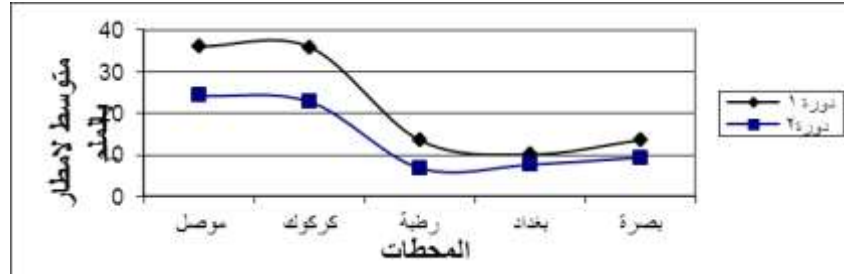
الرطوبة النسبية والأمطار:

تزداد الرطوبة النسبية بعد تساقط الأمطار، لذلك تم حساب متوسط كمية الأمطار خلال الدورتين، وتبين من الشكل (11) أن متوسط الأمطار قد انخفض في الدورة الثانية لجميع محطات الدراسة بنحو كبير. فلمحطة الموصل انخفض المتوسط من 36.1 ملم في الدورة الأولى الى 24.2 ملم في الدورة الثانية، ومحطة كركوك من 35.9 ملم الى 22.8 ملم، ومحطة الرطبة انخفض المتوسط من 13.5 ملم إلى 6.8 ملم، ومحطة بغداد من 10.1 ملم إلى 7.6 ملم، وأخيراً محطة البصرة من

13.6 ملم إلى 9.4 ملم في الدورة الثانية. والأمطار هي أحد مصادر الرطوبة وانخفاض متوسطها في الدورة الثانية قد أثر بنحو كبير في انخفاض الرطوبة النسبية.

الشكل (11)

متوسط الامطار بالملم لمحطات الدراسة خلال الدورتين



المصدر ملحق (7)

الرطوبة النسبية وسرع الرياح:

يعدُّ العراق من البلدان التي تتميز بانخفاض معدلات سرعة الرياح لوقوعه ضمن نطاق الضغط العالي الشبه المداري والسيبيرى شتاءً ومنخفض الهندي الموسمي صيفاً، وهذه المنظومات لا تساعد على هبوب رياح سريعة ونشطة باستثناء الحالات الجوية التي تحدث فيها المنخفضات الجوية خلال فصلي الشتاء والانتقال، ويتبين من الشكل (12) أنَّ معدلات سرعة الرياح تتباين من فصل إلى آخر، وكلما زادت سرعة الرياح كلما أثر في زيادة الرطوبة النسبية، لأنَّ الرياح النشطة ترافق المنخفضات الجوية التي هي عبارة عن كتل هوائية رطبة. فنلاحظ أنَّ معدلات سرعة الرياح الخفيفة في الدورة الأولى خلال فصل الشتاء بلغ (0.90 م/ثا)، ولفصول الانتقال (الربيع والخريف) بلغ (0.93 م/ثا)، وفصل الصيف (0.94 م/ثا). أما في الدورة الثانية، فمعدل سرعة الرياح الخفيفة قد زاد مقارنة بالدورة الأولى، إذ بلغ المعدل لفصل الشتاء (0.97 م/ثا) وفصلي الانتقال (1.08 م/ثا) وفصل الصيف (1.23 م/ثا) وهذا يدلُّ على أنَّ سرعة الرياح الخفيفة التي زاد معدل تكرارها في الدورة الثانية ترافقه منظومات الضغط العالي، وهذه المنظومات لا تجلب الرطوبة على المناطق التي تؤثر فيها، لأنها عبارة عن هواء هابط جاف.

أما سرعة الرياح المتوسطة في الدورة الأولى؛ فقد بلغ معدل تكرارها لفصل الشتاء (٤.٧٦ م/ثا)، ولفصول الانتقال (٤.٨١ م/ثا)، وفصل الصيف (٤.٨٦ م/ثا). وفي الدورة الثانية بلغ المعدل لفصل الشتاء (٤.٧٨ م/ثا)، ولفصول الانتقال (٤.٨١ م/ثا)، وفصل الصيف (٤.٧٤ م/ثا).

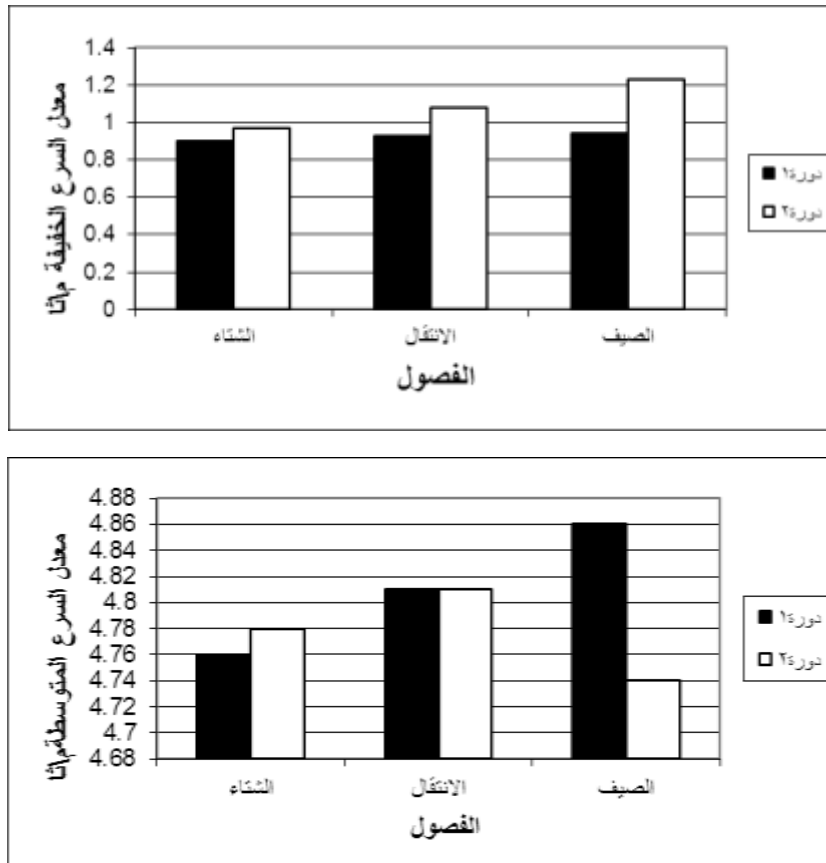
نستنتج من ذلك أنَّ معدلات سرعة الرياح قد زاد تكرارها خلال فصل الشتاء، ولا يوجد تغيير في المعدل خلال فصول الانتقال، أما فصل الصيف، فمعدلات هذه السرعة قد قلت مقارنة بالدورة الأولى، وهذا معناه أنَّ المرتفعات الجوية تؤثر بنحو كبير في الرطوبة النسبية.

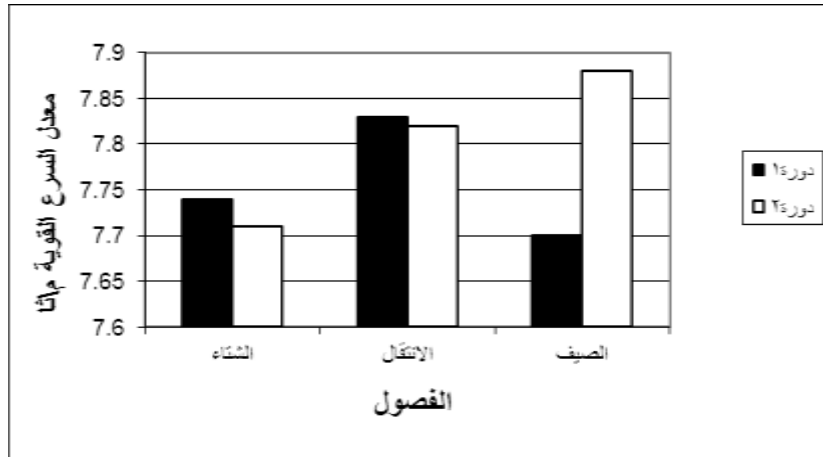
وبالنسبة لسرعة الرياح القوية والنشطة التي ترافق منظومات الضغط المنخفض المسؤولة عن جلب الرطوبة للمنطقة. فتبين أن معدلات سرعتها للدورة الأولى لفصل الشتاء بلغ (7.74 م/ثا)، وفصول الانتقال (7.83 م/ثا)، وفصل الصيف (7.70 م/ثا). أما في الدورة الثانية، فمعدلات سرعة الرياح القوية بلغت (7.71 م/ثا)، وفصول الانتقال (7.82 م/ثا)، وفصل الصيف (7.88 م/ثا) نلاحظ أن معدلات هذه السرعة في الدورة الثانية لفصول الشتاء والانتقال قد انخفضت مقارنةً بالدورة الأولى، أما في فصل الصيف، فزادت معدلات هذه السرعة في الدورة الثانية، والعراق خلال هذا الفصل يتأثر بمنظومة الضغط المنخفض الهندي الموسمي الذي يصل للعراق جافاً.

نستنتج مما تقدم أن زيادة معدلات تكرار سرعة الرياح المنخفضة والمتوسطة في الدورة الثانية، وانخفاض معدلات سرعة الرياح النشطة قد انعكس على نسب الرطوبة في الدورة نفسها.

شكل (12)

معدلات سرعة الرياح م/ثا خلال الدورتين





المصدر. ملحق (8)

الرطوبة النسبية والتصحّر:

إنّ اتساع رقعة الأراضي الصحراوية والمتصحرة على حساب الأراضي الزراعية والمراعي الطبيعية، ففي محافظة نينوى (المعز والساخنة وأبوعدل) أراضي تعرضت للتصحّر، وفي الأنبار أغلب أراضيها صحراوية تتعرض لتدهور الغطاء النباتي، بسبب قلة الأمطار والرعي الجائر والتحطيب، وفي البصرة تكون الكثبان الرملية، وتدهور الغطاء النباتي، أما في بغداد، فالتوسع العمراني الذي رافق ازدياد عدد السكان أدى إلى تحويل آلاف الدونمات من الأراضي الزراعية إلى مناطق سكنية (13). وفي كركوك أيضاً التوسع العمراني على حساب المناطق الزراعية، حيث كانت تبلغ مساحة مدينة كركوك عام 1984 (45.66 كم²) أما في عام 2008، فبلغت مساحتها (109.45 كم²) حيث إنّ اتساعها كان نحو الغرب والجنوب، أي باتجاه الأراضي السهلية المنبسطة تاركاً الاتجاه الشرقي والشمالي، لأنّها مناطق جبلية يصعب التوسع باتجاهها، وجميع المناطق التي تم التوسع على حسابها هي أراضي زراعية أو صالحة للزراعة، أما مساحة الغطاء النباتي فتناقصت النسبة من (16.7% - 14.8%) (14). يزداد على ذلك تجفيف مساحة تقدر بـ 15000 كم² من الأهوار في جنوب العراق أدى إلى تغيير الخصائص المناخية للمنطقة، حيث سجلت ارتفاع في معدلات درجات الحرارة على الرغم من أنّ مدة التجفيف شهدت ارتفاع الرطوبة النسبية، لكن على الرغم من ذلك نجد أنّ جفاف الأهوار معناه فقدان كميات كبيرة من بخار الماء ممكن أن تضاف إلى الهواء في حالة ارتفاع درجات الحرارة (15).

يتضح ممّا تقدم أنّ التغيرات البيئية للعراق من اتساع الأراضي الصحراوية والمتصحرة والزحف العمراني على حساب الأراضي الزراعية، وتدهور المراعي الطبيعية، بسبب قلة الأمطار والرعي الجائر والتحطيب، وتجفيف الأهوار في جنوب العراق، كل هذا أدى إلى فقدان كميات كبيرة من

بخار الماء، كان بالإمكان أن تضاف إلى الهواء عن طريق التبخر، مما أثر في معدلات الرطوبة النسبية في الآونة الأخيرة.

الاستنتاجات:

توصل البحث إلى ما يأتي:

- ١ - قلت تكرارات فئات الرطوبة النسبية 100%-80% مرتفع الرطوبة و80%-65% و65%-50% متوسط الرطوبة في الدورة الثانية مقارنة بالدورة الأولى الرطب باستثناء فئة المنخفض الرطوبة أقل من 50% زادت في الدورة الثانية مقارنة بالدورة الأولى.
- ٢ - زادت تكرارات فئة منخفض الرطوبة في الدورة الأولى والثانية على حساب تكرارات فئة مرتفع الرطوبة والرطب ومتوسط الرطوبة .
- ٣ - قيم أعلى 10 أرقام للرطوبة النسبية وهي من 90%-100% قلت في الدورة الثانية مقارنة بالدورة الأولى، وأعلى فرق بين الدورتين كان النسبة 96%.
- ٤ - فئة مرتفع الرطوبة 100%-80% كانت أكثر تكرارا خلال الدورة الأولى مقارنة بالدورة الثانية لفصل الشتاء والربيع والخريف.
- ٥ - أما فئة الرطب 80%-65%، فزادت في الدورة الثانية مقارنة بالدورة الأولى في فصلي الربيع والصيف، أما في فصلي الشتاء والخريف، فقلت في الدورة الثانية عن الدورة الأولى.
- ٦ - فئة متوسط الرطوبة من 65%-50% زادت تكراراتها في الدورة الثانية عن الدورة الأولى في فصل الربيع والخريف والشتاء وقلت في فصل الصيف.
- ٧ - فئة أقل من 50% منخفض الرطوبة كانت تكراراتها في الدورة الثانية أعلى من الدورة الأولى ولجميع الفصول.
- ٨ - سجلت محطة الرطوبة أكبر فارق بالزيادة في معدل درجات الحرارة بين الدورتين وهي بذلك مسجلة أيضا أكبر فارق بالنقصان في تكرار فئات الرطوبة النسبية بين الدورتين لفئة مرتفع الرطوبة والرطب ومتوسط الرطوبة.
- ٩ - إن العلاقة عكسية بين مدى الرطوبة النسبية ومدى درجة الحرارة، فكلما ارتفع مدى الرطوبة النسبية أنخفض مدى درجة الحرارة في الدورة الأولى، وكلما انخفض مدى الرطوبة النسبية ارتفع مدى درجة الحرارة، وهذا ما نجده في الدورة الثانية.
- ١٠ - زيادة معدلات تكرار سرعة الرياح الخفيفة والمتوسطة في الدورة الثانية دليل على زيادة تأثير المنطقة بمنظومات الضغط العالي الجافة، أما انخفاض معدلات سرعة الرياح النشطة خلال فصل الشتاء والانتقال؛ فدليل على قلة تكرار المنخفضات الجوية الرطبة.

توصي الباحثة بما يأتي :

- ١ - إجراء دراسة عن تغيرات الرطوبة النسبية وربطها بعناصر مناخية أخرى كالضباب والتبخر.
- ٢ - تحديد المنظومات الضغطية الفصلية المسؤولة عن زيادة الرطوبة النسبية وقلتها في العراق.

المصادر:

- 1- علي صاحب الموسوي، وعبد الحسن مدفون أبو رحيل، المناخ التطبيقي، دار الضياء للطباعة، النجف الأشرف، 2011، ص400
- 2- علي صاحب الموسوي، وعبد الحسن مدفون أبو رحيل، مناخ العراق، الطبعة الأولى، مطبعة الميزان، النجف الأشرف، 2013، ص182
- 3- أحمد سعيد حديد و فاضل الحسني، علم المناخ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مطبعة جامعة بغداد، 1984، ص150
- 4- صباح الراوي و عدنان البياتي، أسس علم المناخ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، 1990، ص190
- 5- محمد نجيب عبدالعظيم، علم المناخ المعاصر، 1998، ص198
- 6- عبدالرحمن حميدة، علم المناخ، مطبعة جامعة دمشق، دمشق، 1969، ص311
- 7- ماجد السيد ولي، العواصف الترابية في العراق وأحوالها، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد الثالث عشر، 1982، ص69
- 8- كاظم عبدالوهاب الأسدي، أثر التغير المناخي في تغير خطوط تساوي الرطوبة النسبية في العراق، مجلة آداب البصرة، العدد 67، 2013، ص67 - 84
- 9- سلام هاتف أحمد الجبوري، تذبذب الرطوبة النسبية واتجاهاتها في مدينتي بغداد والموصل للمدة 1982-2011، مجلة الآداب، العدد 107، 2014، ص213-240
- 10- محمد أحمد النطاح، الأرصاد الجوية، الجزء الأول، الطبعة الأولى، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والأعلام، مصراتة، ليبيا، 1990، ص98-99
- 11- قصي عبدالمجيد السامرائي، المناخ والأقاليم المناخية، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، 2008، ص144
- 12- سالارعلي خضر الدزي وبشرى أحمد صالح، تحديد مؤشرات التغير المناخي في العراق من خلال تحليل درجات الحرارة العظمى المتطرفة، المؤتمر العلمي السنوي لكلية الآداب، البحوث الإنسانية، 2013، ص363-386.
- 13- تقرير الإحصاءات البيئية لسنة 2006، وزارة التخطيط، بغداد 2007، ص51-55
- 14- نهرين حسن عبود، ظاهرة التصحر في محافظة كركوك، رسالة ماجستير مقدمة الى مجلس كلية التربية للبنات جامعة بغداد، غير منشورة، 2011، ص113-116.
- 15- يوسف محمد علي الهذال، تحفيف الأهوار وأثره في اختلاف الخصائص المناخية لجنوب العراق، مجلة البيئة العراقية الجديدة تصدرها منظمة مكافحة التلوث البيئي والتصحر في العراق، عدد خاص ببحوث المؤتمر العلمي الدولي الثالث، المجلد 2، العدد 1، 2009، ص329-350.

الملاحق**ملحق (١)**

تكرار الفئات خلال الدورتين

الدورة الثانية	الدورة الاولى	فئات الرطوبة
٣٩٣٧	٤٩٥٥	%٨٠-%١٠٠
٣٨٨٢	٤١٦١	%٨٠-%٦٥
٥٤٧٤	٥٥٦٢	%٦٥-%٥٠
٢٥٣٧٥	٢٣٦١٧	أقل من %٥٠

المصدر. جميع ملاحق البحث من عمل الباحثة بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية بيانات الرطوبة النسبية ودرجات الحرارة والأمطار وسرع الرياح قسم المناخ (غير منشورة).

ملحق (٢)

تكرار النسب من %٩٠-%١٠٠ خلال الدورتين

الدورة الثانية	الدورة الاولى	نسب الرطوبة
١٥٤	١٨٥	%١٠٠
٤	٢	%٩٩
٢٩	٦٦	%٩٨
١١١	٩٨	%٩٧
٦٢	٢١٩	%٩٦
١١٥	١٦٦	%٩٥
١٤٤	٢٣٩	%٩٤
١٤٦	١٩٣	%٩٣
١٥٨	٢٩٧	%٩٢
١٧٦	٢٥٥	%٩١
١٦٥	٢٧٨	%٩٠

ملحق (٣)

النسب المئوية لتكرار فئات الرطوبة النسبية خلال الدورتين

نسبة تكرار الدورة الثانية	نسبة تكرار الدورة الاولى	فئات الرطوبة
44.2	55.7	%100-%80
48.2	51.7	%65-%80
49.6	50.3	%50-%65
51.7	48.2	أقل من %50

ملحق (٤)

التكرارات الفصلية لفئات الرطوبة النسبية خلال الدورتين

الدورة الأولى				
فئات الرطوبة	شتاء	ربيع	صيف	خريف
١٠٠%-٨٠%	٣٣٢٩	١٠٧٧	٩	٨٠٢
٨٠%-٦٥%	٢٠٢٠	١١٩٧	٣٢	٩٦٢
٦٥%-٥٠%	١٧٩٤	١٥٥٣	٣٢٩	٤٥٧
أقل من ٥٠%	٢٥١٣	٥٥٠٧	٢١٢١٦٤	٦٧٩٤
الدورة الثانية				
١٠٠%-٨٠%	٢٦٨٤	٧٦٩	١٠	٤٥٥
٨٠%-٦٥%	٢٠٥٥	١٠٠٣	١٣١	٨١٢
٦٥%-٥٠%	١٧٩٧	١٥٨٥	٢٦٤	١٤٧٠
أقل من ٥٠%	٢٩٣٥	٦٢٦٤	٨٩٨٢	٧٠٧٨

ملحق (5)

العلاقة بين معدل درجة الحرارة وتكرار فئات الرطوبة لمحطات الدراسة خلال الدورتين

المحطات	معدل درجة الحرارة في ١ د	معدل درجة الحرارة في ٢ د	الفرق	٨٠%-١٠٠%		٦٥%-٨٠%		٥٠%-٦٥%	
				١ د	٢ د	١ د	٢ د	١ د	٢ د
موصل	٢٠.٧	٢٢.٤	١.٧	١٧١٨	١٣٨٣				
كركوك	٢٣.١	٢٤.١	١ م	١٠٢٤	٨٤٨				
رطبة	٢٠.٧	٢٣.٣	٢.٦	٨٨٩	٤٧٠	٧٣٦	٦٣٨	١١١٦	١٠١٧
بغداد	٢٣.٨	٢٤.٦	٠.٨	٦٦٨	٦٣٩	٩٦٥	٧٧٤	١٣٦٢	١١٠٥
بصرة	٢٦.٦	٢٨.٢	١.٦	٦٥٦	٥٩٧	٧٤٨	٧١٧		

المربعات الفارغة تعني أن الفئة زاد تكرارها في الدورة الثانية مقارنة بالدورة الأولى

العلاقة بين مدى الرطوبة النسبية ومدى درجات الحرارة لمحطات الدراسة بين الدورتين

ملحق (7)

المحطات	متوسط ١	متوسط ٢
موصل	36.13	24.27
كركوك	35.97	22.81
ربطية	13.54	6.83
بغداد	10.11	7.66
بصرة	13.6	9.4
المعدل	21.86	14.19

ملحق (8)

2د									1د									الدورة
سرعة الرياح القوية			سرعة الرياح المتوسطة			سرعة الرياح الخفيفة			سرعة الرياح القوية			سرعة الرياح المتوسطة			سرعة الرياح الخفيفة			سرعة الرياح
ش	انتقال	ص	ش	انتقال	ص	ش	انتقال	ص	ش	انتقال	ص	ش	انتقال	ص	ش	انتقال	ص	الفصول
7.7	7.8	7.8	4.7	4.8	4.7	1.2	1.0	0.9	7.7	7.8	7.7	4.8	4.8	4.7	0.9	0.9	0.9	المعدل
1	2	8	4	1	8	3	8	7	0	3	4	6	1	6	4	3	4	

The Changes in Categories Relative Humidity in Iraq

Dr.bushra A.Juad

University of Al- Mustansiriya

College of Education

Dept artment of Geoghraphy

D.Bushra Ahmed @yahoo. Com

Abstract:

The aim of this reaserch is study the change in relative humidity(R.H)categories,which is divided according to classification scientist Ravinshteen it is humidity high category 100%-80%,humidities 80%-65%humidity medium 65%-50%and humidity low category less than 50%. and applied this classification on the hours data period (1985-2010). It is show the R.H categories 100%-80%,80%-65%and65%-50% recored low frequency in second session comparison first session exception humidity low category which is record high frequency at the expense of other categories.concering frequency value high ten number100%-90%which is lowest frequency too in the second cycle the value 96% record hight diffrence in frequency between two cycle. And there are seasonal changes between two session. To determind the reasons of this changes in(R.H) categories its correlation with average temperature and rainfall and rate of wind speed. It has been found all the study station witness change increase in average temperature in the second session comparison first session and Rutba station record high difference in average reach 2.6C.and average of rainfall is also dropped in second session . the average frequency of wind speed , the low and medium speed is increase in second session comparison speed strong wind which dropped in second cycle .in addition there are another egology facts result to low value of (R.H).

Key words: Relative Humidity , Categories , Temperature , Rainfall