

الاتجاه العام لقيم الاشعاع الشمسي وسرعة الرياح وأثرهما على التبخر في المنطقة الجنوبية من العراق

The general trend of solar radiation values, wind speed and its effect on
evaporation In the southern region of Iraq

م.د. ميثم عبد الكاظم حميدي الشباني

Dr. Maytham Abdulkadhim H.

maytham.shabani@yahoo.com

الخلاصة:

ركزت هذه الدراسة على اتجاهات الاشعاع الشمسي الفعلي الواصل الى سطح الارض في المنطقة الجنوبية من العراق خلال المدة (١٩٨٨-٢٠١٧)، والتي ترتبط بالسحب والظواهر الغبارية المختلفة ، فضلاً عن الملوثات الهوائية ، التي تؤدي الى حجز وعكس وامتصاص نسبة كبيرة من الاشعاع الشمسي . كذلك تناولت الدراسة عنصر الرياح من ناحية سرعتها ومن ثم تناولت الدراسة اثر اتجاهات الاشعاع الشمسي وسرعة الرياح وقياس اثرها على التبخر والتبخر نتج الممكن من خلال ايجاد العلاقات الاحصائية المناسبة. توصلت الدراسة الى ان هنالك تناقص في اتجاهات قيم الاشعاع الفعلي وسرعة الرياح وفي اغلب المحطات التي تضمنتها الدراسة، وبينت الدراسة وجود علاقة ارتباط طردية ما بين اتجاهات الاشعاع الفعلي وسرعة الرياح من جانب وكميات التبخر والتبخر نتج السنوي من جانب اخر خلال مدة الدراسة .

الكلمات المفتاحية : الاشعاع الشمسي solar radiation ، سرعة الرياح wind speed ، التبخر evaporation

Abstract

This study focused on the trends of actual solar radiation reaching the surface of the earth in the southern region of Iraq during the period (1988–2017), which are related to various clouds and dust phenomena, as well as air pollutants, which lead to blocking, reversing and

absorbing a large proportion of solar radiation. The study also dealt with the wind element in terms of its speed, and then the study dealt with the effect of solar radiation trends and wind speed and measuring its effect on evaporation and evapotranspiration. We can make possible through finding appropriate statistical relationships.

The study found that there is a decrease in the trends of actual radiation values and wind speed and in most of the stations included in the study, and the study showed a direct correlation between the directions of actual radiation and wind speed on one side and the amounts of annual evaporation and evapotranspiration on the other side during the study period..

المقدمة:

يعد عنصر الإشعاع الشمسي والرياح أهم العناصر المناخية المؤثرة في عملية التبخر فالإشعاع الشمسي هو مصدر الطاقة على سطح الأرض ، واحد العوامل ذات التأثير الكبير في عملية التبخر ؛ وذلك لأن التبخر ما هو الا عملية تحويل للطاقة ، وان الشمس هي المصدر الرئيس المزود للطاقة الضرورية لعملية التبخر . أشارت العديد من الدراسات العالمية الى ان التغير في قيم الإشعاع الشمسي ينشأ عن التغيرات في شفافية الغلاف الجوي التي تعتمد على وجود السحب والهباء الجوي (الملوثات) . التي تؤدي إلى حجز وعكس وامتصاص كميات كبيرة من الإشعاع الشمسي ، مما يؤثر على كمية الطاقة الشمسية الواصلة إلى سطح الارض بغض النظر عن درجة تركيز زاوية الإشعاع وطول النهار . ومن جانب آخر تؤدي الرياح دوراً هاماً في التأثير على قيم التبخر ، فتزايد سرعة الرياح يزيد من معدل التبخر ، ففي الجو الهادئ الذي تقل فيه سرعة الرياح يبقى بخار الماء في الهواء القريب من مصدر التبخر ، فعملية التبخر تنتقل بخار الماء إلى الطبقة الرقيقة (عدة سنتيمترات سمكاً) المجاورة لسطح الارض فيزيد من رطوبة الهواء المحلية وتقل بعد ذلك عملية التبخر ، وعندما تنتشر هذه الطبقة تدريجياً ببخار الماء يتوقف التبخر ، اما عندما تزداد سرعة الرياح فأنها تعمل على نقل هذه الطبقة من الهواء الرطب ليحل محلها هواء أكثر جفافاً ، مما يزيد من معدل التبخر وتشير الدراسات العالمية الى وجود انخفاض في معدلات سرعة الرياح السطحية في مناطق عدة من العالم خلال العقود الاخيرة ، وخصوصاً خلال الفصل الحار من السنة وهو ما يسمى بـ (ظاهرة التبريد العالمي) وهو ما يؤدي تناقص في قيم التبخر

مشكلة البحث

ما هي الاتجاهات العامة للإشعاع الشمسي وسرعة الرياح في المنطقة الجنوبية من العراق ، وما هو أثرها على التبخر .

فرضية البحث

هنالك تباين في اتجاهات الاشعاع الشمسي وسرعة الرياح في المنطقة الجنوبية من العراق مما ينعكس أثرها على مقدار واتجاه قيم التبخر مكانياً وزمانياً .

اهمية البحث

جاءت اهمية البحث من الحاجة الى معرفة اتجاهات الاشعاع الشمسي وسرعة الرياح في المنطقة الجنوبية من العراق ، وأثرها على مقدار التبخر السنوي والذي يعد عاملاً مهماً لهدر الموارد المائية ، وهذا ما يستدعي دراسة خصائصهما واتجاهاتها لاسيما ان منطقة الدراسة تعاني من شح في مواردها المائية .

لذا فان دراسة تأثير الاشعاع الشمسي والرياح على كمية التبخر يمكن ان يوفر المزيد من المعلومات التي تمكن المختصين في الشؤون المائية والزراعية والمناخية من وضع تصورات لتقليل التبخر من المسطحات المائية والاراضي الزراعية واضفاء مزيد من الدقة على حسابات الموازنة المائية .

هدف البحث

يهدف البحث الى تقديم تحليل للاتجاه العام لقيم الاشعاع الشمسي الفعلي وسرعة الرياح في المنطقة الجنوبية من العراق من خلال البيانات المناخية المسجلة في المحطات المختارة خلال المدة من (١٩٨٨-٢٠١٧) ومدى أثرها على اتجاهات التبخر .

منهجية البحث

اعتمدت الدراسة على المنهج التحليلي القائم على اسلوب تحليل البيانات المناخية والمسجلة في (٤) محطات مختارة (النجف ، العمارة ، الناصرية ، البصرة) ولمدة دورة مناخية امدها (٣٠ سنة) وباستخدام الاساليب الاحصائية ، فضلاً عن الاساليب الكارثوكرافية والاشكال البيانية ، لتمثيل البيانات الرقمية لمعرفة وتوضيح العلاقات بين المتغيرات المدروسة .

حدود منطقة الدراسة

تمثلت حدود منطقة الدراسة بالمنطقة الجنوبية من العراق والواقعة بين دائرتي عرض (٢٩:٠٥ - ٣٢:٠٠) شمالاً وخطي طول (٤١:٠٠ - ٤٨:٤٥) شرقاً . اما الحدود الزمانية فقد حددت بالمدة بين (١٩٨٨-٢٠١٧) . خريطة (١)

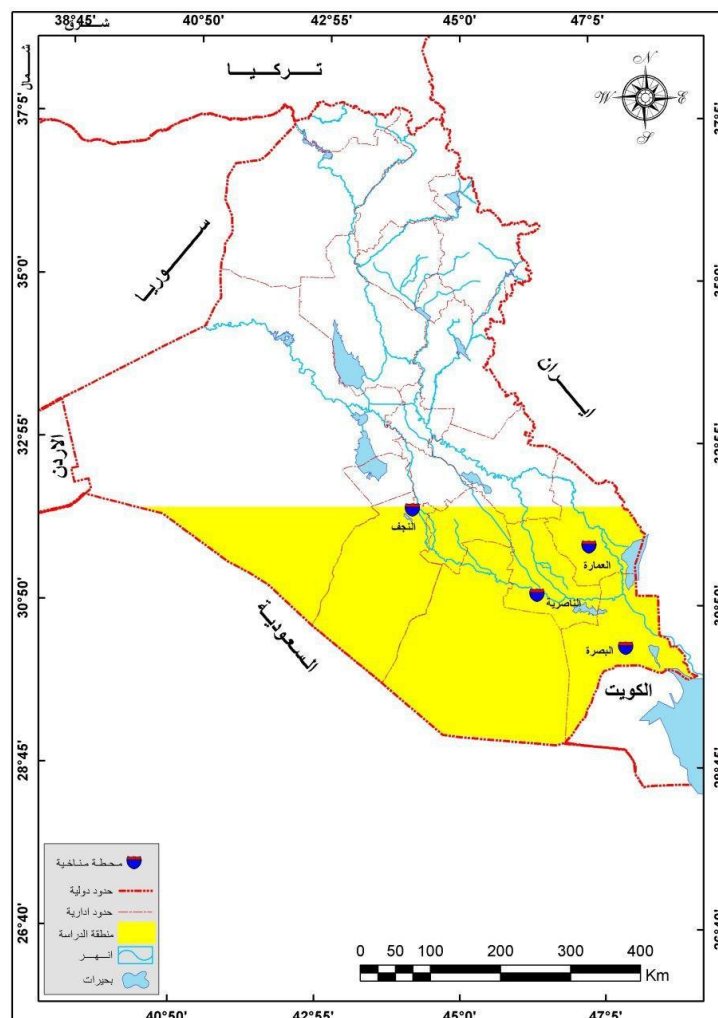
جدول (١)

محطات الرصد الجوي المعتمدة في الدراسة

المحطة	رمز المحطة	خط الطول (درجة)	دائرة العرض (درجة)	الارتفاع (متر)
النجف	670	44: 19	31: 57	53
العمارة	680	47: 10	31: 50	9.5
الناصرية	676	46: 14	31: 01	5
البصرة	689	47: 47	30: 31	2

المصدر : بالاعتماد على : جمهورية العراق ،وزارة النقل ،الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية.

خريطة (١) منطقة الدراسة



المصدر : الباحث بالاعتماد على : جمهورية العراق ، وزارة النقل، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية ، قسم المناخ، اطلس مناخ العراق ، ٢٠١٢.

أولاً: اتجاهات الاشعاع الفعلي وسرع الرياح

يعد الاتجاه العام (Secular Trend) احد الخصائص التي تظهر في السلاسل الزمنية لأي ظاهرة والناجمة عن التغيرات التي تطرأ على قيم تلك الظاهرة من مدة لأخرى . ويكون الاتجاه العام موجباً عندما تتزايد قيمة الظاهرة مع الزمن ، في حين يكون سالباً عندما تتناقص تلك القيم للظاهرة نفسها ، ويختفي هذا الاتجاه في حالة وجود تذبذب كبير في السلسلة ، وللتخلص من خاصية التذبذب تعتمد مدة زمنية طويلة في تحديد الاتجاه ، وكلما ازدادت المدة المدروسة كلما حصل تشذيب اكبر للسلسلة الزمنية. ^(١)

وقد اعتمدت الدراسة على البيانات المناخية لقيم الاشعاع الشمسي الفعلي وسرع الرياح وكميات التبخر التي تم الحصول عليها من الهيئة العامة للأشياء الجوية والرصد الزلزالي العراقية فضلاً عن بيانات التبخر - نتج الممكن والذي تم حسابها باستخدام معادلة بنمان - مونتيث المعدلة (الفاو) وللمدة (١٩٨٨-٢٠١٧) ، ولغرض الكشف عن الاتجاه العام لقيم الاشعاع الشمسي الفعلي وسرع الرياح في المنطقة الجنوبية من العراق فقد اعتمدت الدراسة حساب معدل التغير السنوي لاتجاهات التبخر خلال مدة الدراسة

المعادلة الاتية :-

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

إذ ان :

C = معدل التغير السنوي

bi = معامل الاتجاه

Y = المعدل العام

وتم حساب معدل التغير الكلي بضرب معدل التغير السنوي في (٣٠) التي تمثل عدد سنوات الدراسة.

١- اتجاهات الاشعاع الفعلي

تشير بيانات الجدول (٢) الى ان المعدل السنوي لقيم الاشعاع الفعلي في منطقة الدراسة قد بلغ (٨,٦١ ساعة / يوم) خلال المدة (١٩٨٨-٢٠١٧). وكان هنالك تباين بين محطات الدراسة في قيم المعدلات السنوية ، اذ سجلت محطة البصرة اعلى المعدلات السنوية التي وصلت الى (٨,٩ ساعة/يوم) ، وذلك لوقوعها على دائرة عرض اقرب الى خط الاستواء نسبياً من بقية المحطات الاخرى .

جدول (٢)

المعدلات السنوية لقيم الاشعاع الفعلي في منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٨-٢٠١٧)

السنة	النجف	العمارة	الناصرية	البصرة	المعدل السنوي
1988	8.96	8.90	8.78	9.04	8.92
1989	9.24	8.69	8.70	8.89	8.88
1990	9.27	9.82	9.12	9.60	9.45
1991	8.61	8.89	8.11	8.45	8.51
1992	8.14	8.67	8.02	8.49	8.33
1993	8.59	8.85	8.19	8.91	8.64
1994	8.43	9.00	7.94	8.92	8.57
1995	8.97	9.63	8.73	9.43	9.19

9.00	9.31	8.85	9.28	8.55	1996
8.88	9.47	8.03	9.33	8.67	1997
9.41	9.73	9.08	9.54	9.30	1998
9.01	9.03	8.50	9.18	9.32	1999
8.35	8.53	7.65	8.49	8.72	2000
9.01	9.28	8.68	8.98	9.09	2001
8.83	9.23	7.99	9.28	8.81	2002
8.61	8.93	8.14	8.80	8.59	2003
8.72	9.10	8.13	8.71	8.92	2004
8.67	8.93	8.12	8.69	8.96	2005
8.50	8.39	8.12	8.68	8.83	2006
8.55	8.64	8.11	8.66	8.79	2007
8.34	8.58	8.10	8.65	8.04	2008
8.14	8.55	8.10	8.17	7.76	2009
8.08	8.72	7.93	7.74	7.94	2010
8.18	8.88	7.60	8.21	8.05	2011
8.02	8.93	7.26	8.04	7.83	2012
8.49	9.20	7.80	8.78	8.18	2013
8.41	8.89	8.08	8.35	8.32	2014
7.84	7.93	7.13	8.34	7.97	2015
8.57	8.90	8.35	8.22	8.82	2016
8.22	8.06	7.99	8.62	8.22	2017
8.61	8.9	8.18	8.77	8.6	المعدل العام

المصدر: الهيئة العامة للأمناء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ ، بغداد ، ٢٠١٧ ، بيانات غير منشورة .

في حين سجلت محطة الناصرية اقل معدل سنوي لساعات السطوع الفعلي وصل الى (٨,١٨ ساعة/يوم) وذلك لتعرض محطة الناصرية الى تكرار للظواهر الغبارية ،مما يؤثر على شفافية وصفاء السماء ،ومن

جانب اخر سجلت محطات العمارة والنجف معدلات اشعاع فعلي وصلت الى (٨,٧٧ ساعة/ يوم)، (٨,٦ ساعة /يوم) ولكل منها على التوالي .

كما تبين من الجدول (٣) والشكل (١) بان الاتجاه العام لقيم الاشعاع الفعلي في المنطقة الجنوبية من العراق قد اتخذ اتجاهاً نحو التناقص في معدله العام خلال مدة الدراسة ، هو ما يتفق مع العديد من الدراسات العالمية حول الاشعاع الشمسي التي اشارت إلى انخفاض كبير في قيم الاشعاع الفعلي الواصل إلى سطح الارض وبنسبة تراوحت بين (١٠-٢٠ %) خلال الخمسين سنة الماضية والذي يعود إلى التغيرات في شفافية الغلاف الجوي التي ترتبط بنسبة التغير وكمية الهباء الجوي التي تزايدت نتيجة للتلوث الهوائي خلال العقود الاخيرة^(٢).

جدول (٣)

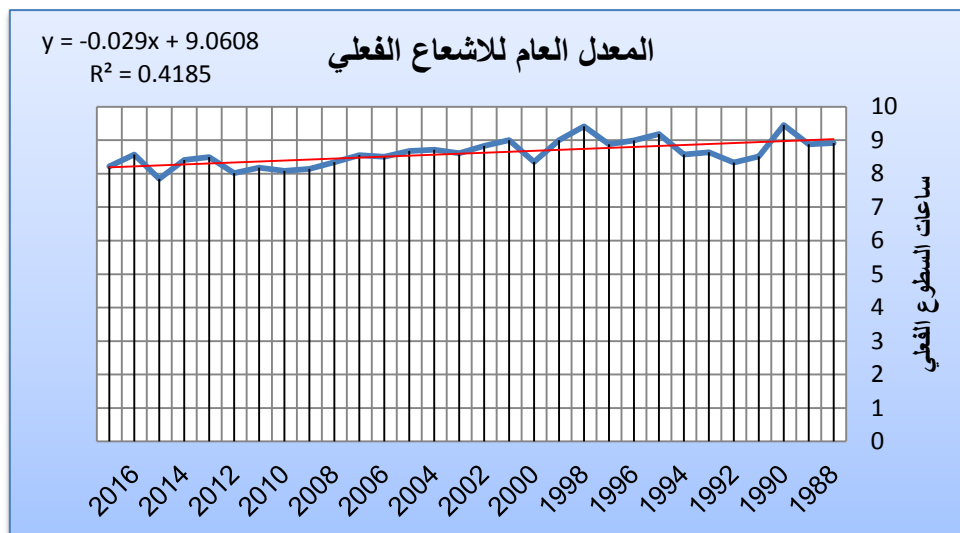
الاتجاه العام للاشعاع الفعلي في منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٨-٢٠١٧)

المحطة	المعدل السنوي	معامل الاتجاه	معدل التغير السنوي	معدل التغير الكلي	R ²
النجف	8.6	-0.03	-0.34	-10.3	0.316
العمارة	8.77	-0.035	-0.4	-12.04	0.419
الناصرية	8.18	-0.032	-0.39	-11.63	0.349
البصرة	8.9	-0.02	-0.22	-6.642	0.171
المعدل العام	8.61	-0.029	-0.34	-10.1	0.419

المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٢)

شكل (١)

الاتجاه العام للاشعاع الفعلي في منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٨-٢٠١٧)



المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٢).

اذ كان معامل الاتجاه سالباً وصل الى (-0.029) ،في حين بلغ معدل التغير السنوي (-0.34) بينما بلغ معدل التغير الكلي (-10.1). ويوضح الجدول في اعلاه الى ان هناك تباين في اتجاهات الاشعاع الفعلي بين المحطات التي تضمنتها الدراسة ، اذ سجلت محطة العمارة اعلى اتجاه نحو التناقص وبمعدل سنوي بلغ (-0.4) في حين وصل معدل التغير الكلي الى (-12.04). وسجلت المحطات الاخرى (النجف، الناصرية، البصرة) اتجاهات سالبة ايضاً وصل معدل التغير السنوي لها (-0.34)، (-0.39)، (-0.22) ولكل منها على التوالي . في حين وصل معدل التغير الكلي الى (-10.3)، (-11.63)، (-6.642) وللمحطات اعلاه على التوالي .

٢- اتجاهات سرع الرياح

تشير بيانات الجدول (٤) الى ان المعدل السنوي لسرع الرياح في المنطقة الجنوبية من العراق قد بلغ مقداره (٣،٤ م/ثا) وان هذا المعدل قد تباين ما بين المحطات التي تضمنتها الدراسة ، اذ سجلت محطة البصرة اعلى معدل وصل الى (٤،١ م/ثا) في حين سجلت محطة النجف اقل المعدلات السنوية لسرع الرياح والذي وصل الى (١،٨ م/ثا) ، بينما سجل المحطتين المتبقية (العمارة والناصرية) معدلات سنوية وصلت الى (٣،٩ م/ثا)، (٣،٨ م/ثا) ولكل منها على التوالي.

وبتبيين من خلال الجدول (٥) والشكل (٢) بان منطقة الدراسة تشهد انخفاضاً ملحوظاً في معدلات سرع الرياح خلال السنوات الاخيرة ،وهذا ما يتوافق مع الدراسات المناخية الحديثة المحلية منها والعالمية التي تشير الى تناقص معدلات سرعة الرياح السطحية في مناطق عديدة من العالم خلال العقود الاخيرة ^(٣). ومن النظر الى الجدول اعلاه يلاحظ ان المعدل السنوي لسرع الرياح في منطقة الجنوبية من العراق سجلت اتجاهاً سالباً وبمعامل اتجاه وصل الى (-0.04) في حين بلغ معدل التغير السنوي والكلي (- 1.18) ،(-35.4) وعلى التوالي.

جدول (٤)

المعدلات السنوية لقيم الاشعاع الفعلي في منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٨-٢٠١٧)

السنة	النجف	العمارة	الناصرية	البصرة	المعدل السنوي
1988	2.1	4.2	4.8	3.8	3.7
1989	2.6	4.5	5.6	3.9	4.1
1990	3.1	4.9	5.6	4.1	4.4
1991	2.8	3.8	5.6	4.3	4.1
1992	2.6	4	5.2	3.9	3.9
1993	2.2	4.5	4.6	3.7	3.8
1994	2.1	4.4	4.2	4	3.7
1995	1.6	5	4.2	4.1	3.7
1996	1.4	4.4	4.3	3.9	3.5
1997	1.4	4.4	3.6	3.9	3.3
1998	1.3	4.1	3.6	3.6	3.2
1999	1.2	4.2	3.7	3.2	3.1
2000	1.1	5.1	3.7	3.8	3.4
2001	1.3	4.7	4.4	3.9	3.6
2002	1.6	4.2	3.6	4	3.4
2003	1.7	4.2	3.3	4.3	3.4
2004	1.8	4.1	3	4.6	3.4
2005	1.4	3.8	3.1	4.9	3.3

3.3	4.8	3.3	3.2	1.8	2006
3.1	4.4	3.1	3.1	1.8	2007
3.3	4.7	3.1	3.4	1.9	2008
3.1	4.5	3.2	3.3	1.7	2009
3.1	4.4	3.2	3	1.7	2010
3.3	4.8	3.1	3.4	1.8	2011
3.3	5	3.2	3.3	1.8	2012
3.3	4.4	3.3	3.3	2.2	2013
3.1	4.3	3.2	3.1	2	2014
2.8	3.1	3.3	3.2	1.6	2015
2.6	3	2.9	3.1	1.6	2016
2.6	3	2.8	3.4	1.1	2017
3.4	4.1	3.8	3.9	1.8	المعدل العام

المصدر: الهيئة العامة للأمناء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ ، بغداد ، ٢٠١٧ ، بيانات غير منشورة .

جدول (٥)

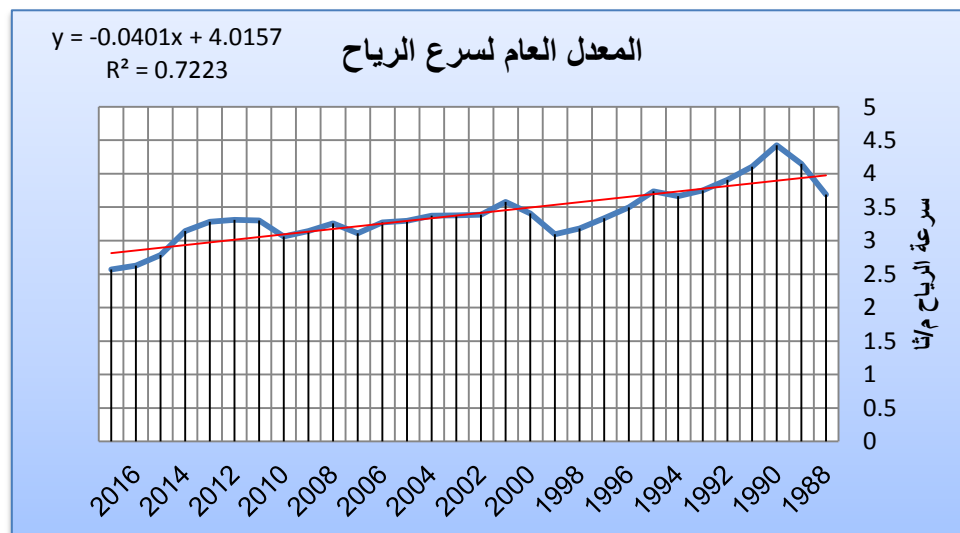
الاتجاه العام لسرع الرياح في منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٨-٢٠١٧)

لمحطة	المعدل	معامل الاتجاه	معدل التغير السنوي	معدل التغير الكلي	R ²
النجف	1.8	-0.025	-1.36	-40.8	0.2
العمارة	3.9	-0.057	-1.45	-43.6	0.607
الناصرية	3.8	-0.084	-2.22	-66.7	0.758
البصرة	4.1	0.005	0.12	3.68	0.007
المعدل	3.4	-0.04	-1.18	-35.4	0.722

المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٤)

شكل (٢)

الاتجاه العام لسرع الرياح في منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٨-٢٠١٧)



المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٤).

سجلت المحطات التي تضمنتها الدراسة اتجاهات سالبة لمعدل سرعة الرياح خلال المدة (١٩٨٨-٢٠١٧) ماعدا محطة البصرة التي سجلت اتجاهها موجياً ،فقد سجلت محطة الناصرية اعلى اتجاه نحو التزايد وبمعامل اتجاه (-0.084) في حين كان معدل التغير السنوي (-2.22) والتغير الكلي (-66.7) ، اما محطتي النجف والعمارة والتي سجلت اتجاهات موجبة ايضا فقد وصل معدل التغير السنوي لمعدلاتها (-1.36)،(-1.45) ولكل منها على التوالي ، في حين كان معدل التغير الكلي (-40.8)،(-43.6) وعلى التوالي ، وانفردت محطة البصرة في تسجيلها اتجاهاً موجياً لمعدل سرعة الرياح خلال مدة الدراسة (١٩٨٨-٢٠١٧) ، اذ سجلت وبمعدل تغير سنوي وصل الى (0.12) ، في حين وصل معدل التغير الكلي في هذه المحطة الى (3.68).

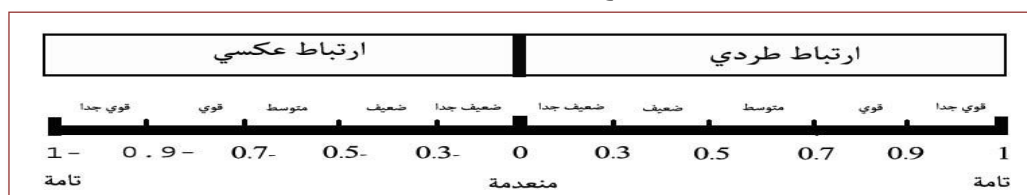
ثانياً : العلاقة الاحصائية

يعرف الارتباط Correlation (بأنه الوسيلة الاحصائية المستخدمة لقياس العلاقة بين المتغيرات ، واختبارها احصائياً لتحديد طبيعتها ، وفيما إذ كانت ذات دلالة احصائية ام انها ناتجة عن عامل الصدفة (ويمكن تصنيف طبيعة العلاقة بين اي متغيرين إلى علاقة طردية واخرى سالبة^(٤)).

ولغرض توضيح العلاقة ما بين اتجاهات الاشعاع الفعلي وسرع الرياح وعلاقتها بكمية التبخر والتبخر نتج الممكن السنوي ، فقد استعان الباحث بالبرنامج الاحصائي spss23 لإيجاد معامل الارتباط البسيط (بيرسون) والذي يستخدم مع المتغيرات الكمية ، وتتراوح قيم معامل الارتباط بيرسون (r) بين $(+1)$ و (-1) اي $(+1 > r > -1)$ ، فإذا كانت قيمة (r) اكثر من صفر اي موجبة فأن العلاقة بين المتغيرين طردية اما إذا كانت سالبة اي أقل من الصفر فأن العلاقة عكسية ، وتوصف قوة العلاقة كما موضح في الشكل التالي:

شكل (٣)

تصنيف نوع العلاقة وقوة الارتباط بين المتغيرين



المصدر : محمد ازهر السماك ،علي عباس العزاوي ، البحث الجغرافي بين المنهجية التخصصية والاساليب الكمية وتقنيات المعلوماتية المعاصرة (GIS) ،دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ،عمان ،٢٠١١، ص٢٤٤.

ويمكن معرفة كون العلاقة بين المتغيرين خطية اي ذات دلالة احصائية وليس ناتجة عن عامل الصدفة وذلك باستخدام اختبار (t-test) ، إذ تقارن قيمة (t) المحسوبة مع قيمة (t) الجدولية عند درجة حرية (n-k) وبمستوى المعنوية المطلوب ، فإذا كانت (t) المحسوبة اكبر من (t) الجدولية، ترفض الفرضية الصفرية وتقبل الفرضية البديلة التي تشير إلى وجود علاقة بين المتغيرين ، اما إذا ظهرت قيمة (t) المحسوبة أقل من (t) الجدولية ، فذلك يؤشر إلى عدم وجود علاقة خطية بين المتغيرين وعليه ترفض الفرضية البديلة وتقبل الفرضية الصفرية التي تشير إلى عدم وجود علاقة ارتباط ذات دلالة احصائية بين المتغيرين ، وعند استخدام البرامج الاحصائية يمكن معرفة الدلالة الاحصائية للعلاقة بين المتغيرين وذلك من خلال قيمة (sig) فإذا كانت أقل من (٠.٠٥٠) فالعلاقة بين المتغيرين تكون علاقة خطية ومعنوية وذات دلالة احصائية اما إذ كانت اكثر من (٠.٠٥٠) فان العلاقة غير خطية وليست ذات دلالة احصائية ، اي لا توجد علاقة بين المتغيرين.

١- العلاقة ما بين الاشعاع الشمسي الفعلي والتبخر

يعرض الجدول (٦) معامل الارتباط البسيط بين اتجاهات الاشعاع الفعلي واتجاهات التبخر المقاس السنوي ،وهي تشير إلى وجود علاقة طردية متوسطة معنوية بين المعدل السنوي لساعات السطوح الفعلي والمعدل السنوي لقيم التبخر خلال المدة (١٩٨٨-٢٠١٧) ، اذ وصلت قيمة (r) الى حوالي (٠.٥٣٧)، في حين تراوحت بين الضعيفة جداً وغير معنوية في محطة الناصرية (٠.١٤٩) وضعيفة معنوية في محطتي العمارة والبصرة ، اذ بلغ معامل الارتباط لكل منها (٠.٤١٣)،(٠.٤٤٢) على التوالي . في حين كانت العلاقة طردية متوسطة معنوية بين الاشعاع الفعلي والتبخر المقاس في محطة النجف (٠.٦٥٥)، وظهرت قيم (t) الحسابية اكبر من قيم (t) الجدولية ،فيما عدا محطة الناصرية ، مما يشير إلى وجود دلالة احصائية معنوية ، وعليه ترفض الفرضية الصفرية وتقبل الفرضية البديلة التي تشير إلى وجود علاقة بين الاشعاع الفعلي والتبخر المقاس . ومن خلال معامل الانحدار (B)والذي بلغ (٣٧٩) يتبين بان التبخر يزداد بمقدار (٣٧٩ ملم) عندما يزداد الاشعاع الفعلي (١ ساعة / يوم) ،وقد تراوحت قيم معامل الانحدار ما بين (-٩٨) في محطة الناصرية و(٧٩١) في محطة النجف.

جدول (٦)

العلاقة بين الاشعاع الفعلي والتبخر المقاس

المحطات	الارتباط (r)	الحسابية (T)	معامل التحديد R ²	المعنوية (P)	B
النجف	.655	4.58	.43	0.000	791
العمارة	.413	2.4	.17	0.023	292
الناصرية	.149	-795	.02	0.433	-98
البصرة	.442	2.6	.20	0.014	347
المعدل العام	.537	3.37	.29	0.002	379

قيمة (t) الجدولية عند مستوى دلالة (٥%) ودرجة حرية (٢٨) = ٢,٠٤٨

المصدر: بالاعتماد على الجدول (٢) وباستخدام البرنامج الاحصائي spss23

ويظهر معامل التحديد (R^2) نسبة التأثير الذي يحدثه التغير في قيم الاشعاع الفعلي في كمية التبخر المقاس ليصل إلى (٢٩%) للمعدل العام و (٤٣%)،(١٧%)،(٢%)،(٢٠%) لمحطات (النجف ،العمارة، الناصرية، البصرة) على التوالي .

٢- العلاقة ما بين الاشعاع الشمسي الفعلي والتبخر - نتح

اظهر الجدول (٧) وجود علاقة ارتباط طردية متوسطة ومعنوية بين المعدل السنوي لقيم الاشعاع الفعلي وكمية التبخر - نتح الممكن السنوية في منطقة الدراسة ،اذ بلغت قيمة (r) حوالي (٠.٤٢٠) في حين تراوحت العلاقة ما بين طردية ضعيفة جداً وغير معنوية في محطتي النجف والبصرة وبمعامل ارتباط وصل الى (٠.٠٥٧) ، (٠.٢٠١) ولكل منها على التوالي ،في حين كانت العلاقة الاحصائية طردية ضعيفة (٠.٤٥٥) في محطة الناصرية ،اما في محطة العمارة فقد كانت علاقة الارتباط طردية متوسطة معنوية بلغ معامل الارتباط (٠.٦٣٩).

جدول (٧)

العلاقة بين الاشعاع الفعلي والتبخر نتح

المحطات	الارتباط (r)	الحسابية (T)	معامل التحديد R^2	المعنوية (P)	B
النجف	.201	1.1	.04	0.288	62.5
العمارة	.639	4.4	.41	0.000	251
الناصرية	.455	2.7	.21	0.012	191
البصرة	.057	-.3	.00	0.766	-18.5
المعدل العام	.420	2.45	.18	0.021	104

قيمة (t) الجدولية عند مستوى دلالة (٥%) ودرجة حرية (٢٨) = ٢,٠٤٨

المصدر: بالاعتماد على الجدول (٢) وباستخدام البرنامج الاحصائي spss23

وظهرت قيم (t) الحسابية اكبر من قيم (t) الجدولية للمعدل السنوي العام ، فضلاً عن المعدل السنوي لمحطتي (العمارة والناصرية) مما يشير إلى وجود دلالة احصائية معنوية وعليه ترفض الفرضية الصفرية وتقبل الفرضية البديلة التي تشير إلى وجود علاقة بين قيم الاشعاع الفعلي وكمية التبخر نتح في هذه المحطات ، في حين ظهرت قيم (t) الحسابية أقل من قيم (t) الجدولية في محطتي (البصرة والنجف) مما يشير إلى عدم وجود دلالة احصائية معنوية وعليه ترفض الفرضية البديلة وتقبل الفرضية الصفرية التي تشير إلى عدم وجود علاقة بين الاشعاع الفعلي و كمية التبخر - النتح في هاتين المحطتين.

ويظهر معامل التحديد (R^2) نسبة التأثير الذي يحدثه التغير في قيم الاشعاع الفعلي في كمية التبخر - نتح ليصل إلى (١٨%) للمعدل العام و (٤%) ، (٤١%) ، (٢١%) لمحطات (النجف ،العمارة، الناصرية)

على التوالي ، في حين لم يظهر اي تأثير للتغير في قيم الاشعاع الفعلي في اتجاهات التبخر - نتح في محطة البصرة.

٣- العلاقة ما بين سرعة الرياح والتبخر

تشير معطيات الجدول (٨) إلى وجود علاقة ارتباط طردية متوسطة ومعنوية بين المعدل السنوي لسرعة الرياح وكمية التبخر السنوي في منطقة الدراسة وبمعامل ارتباط وصل الى (٠.٥٧٦) وتراوحت العلاقة بين طردية ضعيفة جداً في محطات (النجف والناصرية والبصرة) إلى طردية متوسطة ومعنوية في محطة العمارة.

جدول (٨)

العلاقة بين سرعة الرياح والتبخر المقاس

المحطات	الارتباط (r)	الحسابية (T)	معامل التحديد R ²	المعنوية (P)	B
النجف	.090	-.48	.00	0.635	-104
العمارة	.660	4.6	.44	0.000	349
الناصرية	.041	-.22	.00	0.828	-15
البصرة	.090	-.48	.00	0.635	-54
المعدل العام	.576	3.7	.33	0.001	386

قيمة (t) الجدولية عند مستوى دلالة (٥%) ودرجة حرية (٢٨) = ٢,٠٤٨

المصدر: بالاعتماد على الجدول (٤) وباستخدام البرنامج الاحصائي spss23

وظهرت قيم (t) الحسابية اكبر من قيم (t) الجدولية مما يشير إلى وجود دلالة احصائية معنوية وعليه ترفض الفرضية الصفرية وتقبل الفرضية البديلة التي تشير إلى وجود علاقة بين المعدل السنوي لسرع الرياح وكمية التبخر السنوي المقاس. في حين ظهرت قيم (t) الحسابية أقل من قيم (t) الجدولية في محطات (النجف ، الناصرية، البصرة) مما يشير إلى عدم وجود دلالة احصائية معنوية وعليه ترفض الفرضية البديلة وتقبل الفرضية الصفرية التي تشير إلى عدم وجود علاقة بين المعدل السنوي لسرع الرياح وكمية التبخر السنوي لهذه المحطات خلال المدة (١٩٨٨-٢٠١٧) ويظهر معامل التحديد نسبة التأثير الذي يحدثه عنصر الرياح في كمية التبخر السنوي ليصل إلى (٣٣%) للمعدل السنوي العام و (٤٤ %) في محطة العمارة ، في حين لم يظهر تأثير واضح في محطات (النجف ،الناصرية ، البصرة)

٤- العلاقة ما بين سرعة الرياح والتبخر - نتج

تبين من خلال الجدول (٩) وجود علاقة ارتباط طردية متوسطة معنوية بين المعدل السنوي لقيم سرعة الرياح وكمية التبخر - نتج الممكن السنوي في منطقة الدراسة ،اذ بلغت قيمة (٢) حوالي (٠.٥٩٩) في حين تراوحت العلاقة ما بين طردية متوسطة معنوية في محطة البصرة وبمعامل ارتباط وصل الى (٠.٦٨٠) الى علاقة طردية قوية ومعنوية في محطات (النجف ، العمارة ، الناصرية) ، اذ وصلت قيم معامل الارتباط الى (٠.٨٧٤)،(٠.٨٢٨)،(٠.٨١٣) ولكل منها على التوالي .

جدول (٩)

العلاقة بين سرعة الرياح والتبخر نتج

المحطات	الارتباط (r)	الحسابية (T)	معامل التحديد R ²	المعنوية (P)	B
النجف	.874	9.5	.76	0.000	260
العمارة	.828	7.8	.69	0.000	244
الناصرية	.813	7.4	.66	0.000	189
البصرة	.680	4.9	.46	0.000	171
المعدل العام	.599	3.1	.36	0.000	141

قيمة (t) الجدولية عند مستوى دلالة (٥%) ودرجة حرية (٢٨) = ٢,٠٤٨

المصدر: بالاعتماد على الجدول (٤) وباستخدام البرنامج الاحصائي spss23

وظهرت قيم (t) الحسابية اكبر من قيم (t) الجدولية للمعدل السنوي العام ، فضلاً عن المعدل السنوي للمحطات التي تضمنتها الدراسة ، مما يشير إلى وجود دلالة احصائية معنوية وعليه ترفض الفرضية الصفرية وتقبل الفرضية البديلة التي تشير إلى وجود علاقة بين اتجاهات سرعة الرياح وكمية التبخر - نتج في المنطقة الجنوبية من العراق خلال المدة من (١٩٨٨-٢٠١٧).

الاستنتاجات

١- خلصت الدراسة الى ان هنالك تناقص في قيم الاشعاع الشمسي الفعلي في منطقة الدراسة ، إذ بلغ معدل التغير السنوي (-0.34 %) ولجميع المحطات التي تضمنتها الدراسة ، في حين كانت معدل

التغير الكلي (10.1- %) ،وسجلت محطة العمارة اعلى اتجاه نحو التناقص وبمعدل سنوي وصل الى (0.4- %) وبمعدل تغير كلي (12.04- %) .

٢- توصلت الدراسة من خلال تطبيق معادلة الاتجاه الى هنالك تناقص في قيم سرع الرياح في المنطقة الجنوبية من العراق خلال المدة (١٩٨٨-٢٠١٧) وبمعدل تغير سنوي بلغ (1.18- %) وبمعدل تغير كلي وصل الى (35.4- %) ولجميع المحطات ما عدا محطة البصرة التي انفردت بتسجيلها اتجاهًا موجباً بمعدل تغير سنوي وصل الى (0.12 %) وبمعدل تغير كلي (3.68%).

٣- سجلت محطة الناصرية اعلى معدل تغير سنوي سالب لقيم سرع الرياح في منطقة الدراسة وصل الى (2.22- %) ، في حين وصل معدل التغير الى (66.7- %).

٤- توصلت الدراسة الى وجود علاقة ارتباط طردية متوسطة وذات دلالة احصائية بين الاشعاع الفعلي واتجاه كمية التبخر السنوي في المنطقة الجنوبية من العراق خلال المدة (١٩٨٨-٢٠١٧) ، اذ وصلت قيمة (r) الى (0.537) ، اما معامل التأثير (R^2) والذي يعبر عن نسبة تأثير العامل المستقل (الاشعاع الفعلي) في كمية التبخر ،فقد وصل الى حوالي (29%) في وصل الى (43%) في محطة النجف .

٥- اشارت الدراسة الى وجود علاقة طردية ضعيفة ذات دلالة احصائية بين اتجاه المعدل السنوي للاشعاع الفعلي في منطقة الدراسة واتجاه كميات التبخر-نتح الممكن ،اذ وصلت قيمة (r) الى حوالي (0.420) ، اما معامل التأثير فقد وصل الى (18%) .

٦- خلصت الدراسة الى وجود علاقة ارتباط طردية متوسطة معنوية بين الاتجاه العام لسرع الرياح واتجاه التبخر السنوي في منطقة الدراسة اذ بلغت قيمة (r) حوالي (0.576) ، وكان معامل التأثير قد وصل الى (22%).

٧- من خلال ايجاد معامل الارتباط ، بينت الدراسة وجود علاقة ارتباط طردية متوسطة ذات دلالة احصائية بين اتجاه المعدل السنوي للرياح وكمية التبخر- نتح الممكن ، اذ وصلت قيمة (r) الى (0.599)، في حين بلغت نسبة معامل التأثير الى (36%) .

المصادر:

- (١) محمود حسن المشهداني ، اصول الاحصاء والطرق الاحصائية ، ط٦ ، مطبعة دار السلام ، ١٩٨٥ ، ص ١٨٨ .
- (٢) - ميثم عبد الكاظم حميدي الشباني ، مؤشرات الاتجاه العام لقيم التبخر في العراق وأثرها على الاحتياجات المائية لبعض المحاصيل الزراعية، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة واسط ، ٢٠١٩ ، ص ٣١ .

(3) Jessica Blunden and Derek S. Arndt , State Of The Climate In 2011, special supplement to the bulletin of the American meteorological society ,Vol .93 ,N. 7, 2012, p.36-37.

(٤) نعمان شحادة، التحليل الاحصائي في الجغرافية والعلوم الاجتماعية ،دار صفاء للنشر والتوزيع ،ط١ ، عمان ، ٢٠١١ ، ص ٣٧٨ .

(٥) جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيئة العامة للأتواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية ، بيانات غير منشورة ٢٠١٧ .

