Warming and water consumption of the rice crop in the province of Najaf during the period 1981- 2010.

الاحترار والاستهلاك المائي لمحصول الرز في محافظة النجف خلال المدة 1981- 2010.

أ.م.د. سلام هاتف احمد الجبوري
كلية التربية للعلوم الانسانية ابن رشد/قسم الجغرافية /جامعة بغداد

المستخلص:

ان ظاهرة الاحترار ظاهرة عالمية في حقيقتها، لكن قوتها تتباين من مكان الى آخر ومن زمان الى آخر. وهذا الاختلاف ناتج عن تباين مسببات هذه الظاهرة. وفي منطقة الدراسة ثبت وجود تباين زماني واضح لهذه الظاهرة. كما ثبت من معامل خط الاتجاه ان قيمة ارتفاع معدلات درجات الحرارة كانت تتباين من شهر الى آخر لكن اكثر الشهور زيادة كان شهر آذار الذي بلغت قيمة خط الاتجاه فيه نحو 0,1077 وبذلك كان هذا الشهر الاكثر احترارا بين الشهور. اما كمية المياه المستهلكة من قبل محصول الرز خلال فصل نموه فكانت تزداد هي الاخرى بتقدم سنوات مدة الدراسة، انسجاما مع ظاهرة الاحترار. وكان شهر حزيران اول شهور فصل نمو محصول الرز من حيث ارتفاع قيمة خط اتجاه الاستهلاك المائي الى نحو 0,668. واحصائيا ثبت ان معامل ارتباط بيرسون كان قويا ولشهور فصل النمو كلها. مما يدل ذلك على قوة ارتباط الاستهلاك المائي بظاهرة الاحترار خلال سنوات المدة 1981-2010. وتباينت قوة معامل الارتباط من شهر الى آخر، وكان اقل الشهور ارتباطا هو شهر تموز نحو 0,911. اما اقوى شهر في معامل ارتباطه فكان شهر نيسان، اذ بلغ نحو 0,996. وعند تطبيق اختبار (t) كانت النتائج تشير الى ان قيم (t) المحسوبة اكثر من قيمة (t) الجدولية لشهور فصل نمو محصول الرز جميعها بدون استثناء. وكانت قيمة R^2 تشير الى ارتفاع قيمة الاحترار ودوره كعامل رئيس مؤثر في زيادة الاستهلاك المائي خلال مدة الدراسة، مع انخفاض قيمة مقدار ما تساهم به العوامل الاخرى احصائيا.

Abstract:

The phenomenon of warming is global, in fact, but its strength varies from one place to another and from one time to another. This difference is due to the causes of this phenomenon contrast. In the study area proved the existence of time clear contrast to this phenomenon. As proved by the trend line that the value of coefficient of increase temperatures rates were varied from month to month but the increase was more months of March, which amounted to a trend line towards the 0.1077 and so this was the most warmest month between months. The amount of water consumed by the rice crop by separating growth was increasingly are other progress-year study period, in line with the warming phenomenon. The month of June was the first month of the separation of rice crop growth in terms of water consumption rising trend line value of about 0.668. And statistically proven that the Pearson correlation coefficient was strong and months, the whole growing season. Which indicates that the water consumption linked to the phenomenon of warming power during the years 1981 to 2010 period. The strength of the correlation coefficient varied from month to month, and it was less closely months is about the month of July 0911. The strongest month in association coefficient was the month of April, as it was about 0996. In applying the test (t) the results indicate that the values of (t) calculated over the value (t) Indexed for months separating all rice crop growth without exception. The R^2 value indicates the high value of warming and its role as head of an influential increase in water consumption during the study period, with the decline in the value of the amount of the contribution of other factors statistically.

المقدمة:

تعد درجة الحرارة من اهم عناصر المناخ، لارتباط بعض تلك العناصر ارتباطا مباشرا بها، وارتباط بعضها الاخر ارتباطا غير مباشر معها. وتتعرض درجات الحرارة في العالم عموما الى زيادة مثيرة منذ حوالي أكثر من قرنين ونصف من الزمان، وترجع اسباب ذلك كما فسره العلماء الى النشاط البشري المتزايد نتيجة زيادة عدد السكان وزيادة تقدمهم العلمي والتكنلوجي، وهذا خلاف التغيرات المناخية التي حدثت قبل ذلك وعبر التاريخ البشري الطويل، والتي يرجعها العلماء الى اسباب طبيعية بحتة.

أصبح متوقعا بل ملموسا أن حدوث هذه الزيادة سيرافقها حدوث كوارث زراعية، وفقدان بعض المحاصيل، فضلا عن حدوث الجفاف والتصحر في مساحات كبيرة من الارض، وحدوث امطار غزيرة وعواصف خطيرة في اجزاء اخرى، فضلا عن حدوث تطرف في أحوال الطقس.

تم رصد زيادة واضحة في درجات الحرارة على مستوى ثلاثة عقود في محافظة النجف من قبل الباحث، ومن الطبيعي ان تتأثر كثير من المحاصيل الزراعية بذلك، ومنها محصول الرز الذي يعد من اكثر المحاصيل الزراعية استهلاكا للمياه. ونتيجة لوقوع محافظة النجف في منطقة جافة، فان الزراعة فيها لا تقوم الا بوجود مياه الري، لأنها تقع ضمن المناطق شبه المدارية التي تكون بأمس الحاجة الى المياه. ونتيجة لان محصول الرز محصول صيفي، وامطار منطقة الدراسة امطارا شتوية، فمن هنا تبرز الحاجة الماسة الى مياه الري. ونتيجة لان منطقة الدراسة تعاني من الاحترار، فحينذاك سيتم ادراك مدى خطورة ذلك على الاستهلاك المائي لمحصول الرز، الذي سيزداد مع زيادة ظاهرة الاحترار، وهذا يتطلب توفير المزيد من المياه لنفس المساحات المخصصة للزراعة لسد حاجة المحصول المتزايدة من المياه، مما سيرافق ذلك ارتفاع في ملوحة التربة، نتيجة للزيادة في معدلات التبخر / نتح الناجمة عن ارتفاع درجات الحرارة.

مشكلة البحث:

يمكن صياغة مشكلة البحث بالسؤال الاتي: هل يوجد احترار في محافظة النجف؟ وهل تأثر الاستهلاك المائي لمحصول الرز في محافظة النجف بظاهرة الاحترار؟ وهل توجد علاقة احصائية بين الاحترار والاستهلاك المائي في محافظة النجف؟ وما هي نوع هذه العلاقة ودرجة قوتها؟

فرضية البحث:

يوجد احترار واضح المعالم في محافظة النجف، له تأثير مهم في زيادة الاستهلاك المائي لمحصول الرز في المحافظة. وكان هذا التأثير متباينا ما بين سنوات مدة الدراسة. وتوجد علاقة احصائية قوية طردية بين كل من الاحترار والاستهلاك المائي لمحصول الرز.

أهداف البحث:

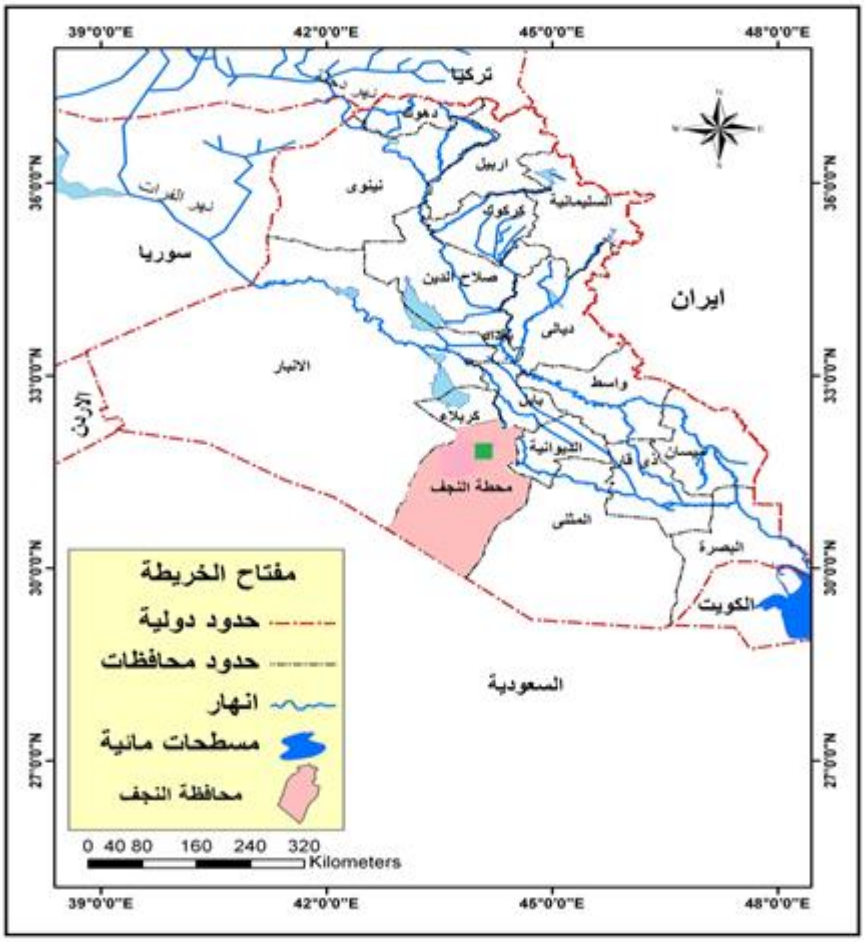
يمكن تلخيص اهداف البحث بالنقاط الآتية:

1. معرفة ظاهرة الاحترار.
2. معرفة الاستهلاك المائي لمحصول الرز في محافظة النجف، وتباينه من سنة الى اخرى.
3. معرفة اتجاه كل من درجات الحرارة والاستهلاك المائي لمحصول الرز في محافظة النجف.
4. معرفة العلاقة بين الاحترار والاستهلاك المائي لمحصول الرز. وما هو نوع هذه العلاقة، ومقدارها احصائيا.

حدود منطقة الدراسة:

تقع محافظة النجف الى الجنوب من محافظة بغداد عند الحافة الغربية للسهل الرسوبي، حيث يشغل السهل الرسوبي اجزاء المحافظة الشمالية الشرقية والشرقية. ويجري نهر الفرات ضمن هذه الاجزاء، لذا تنتمي المحافظة الى ما يسمى بمنطقة الفرات الاوسط. وتقع معظم اراضي المحافظة ضمن الهضبة الغربية التي تمتد اراضيها الى الحدود العراقية السعودية. وتقع محطة النجف عند دائرة عرض 57 31 درجة شمالا، وخط طول 19 44 درجة شرقا. يلاحظ الخريطة (1).

خريطة (1) الموقع الفلكي والجغرافي لمحافظة النجف.



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الهيأة العامة للمساحة خريطة العراق الإدارية مقياس 1/1000000 لسنة 1999.

الإحترار: warming

يعنى بظاهرة الاحترار الارتفاع المتواصل لدرجات الحرارة، نتيجة زيادة تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري. والاحتباس الحراري ظاهرة طبيعية قديمة قدم الحياة نفسها، وبوجودها اصبحت الحياة ممكنة على سطح الأرض. ويظهر دور ظاهرة الاحتباس الحراري في كون غازاتها تعد جسما شفافا يسمح للإشعاع الشمسي الحامل للطاقة القصيرة الموجة بالوصول إلى سطح الأرض، بينما تعد جسما معتما للإشعاع الأرضي المنطلق نحو الفضاء، كونها لا تسمح له بالخروج اليه، الا بمقدار يجعل من الموازنة الحرارية ذات فائض حراري يتراكم في جو الارض.

لولا ظاهرة الاحتباس الحراري لأنخفض معدل درجة الحرارة على سطح الأرض إلى نحو -20°م[1]. وبسبب ظاهرة الاحتباس الحراري احتفظ سطح الأرض بدرجة حرارة يبلغ متوسطها 15°م[2]. فضلا عن ذلك إن لظاهرة الاحتباس الحراري دور كبير في تقليل الفرق الحراري ما بين الليل والنهار، الأمر الذي حال دون التطرف الحراري الكبير بينهما[3]. ولولا ظاهرة الاحتباس الحراري لأصبح الفرق الحراري بين الصيف والشتاء اكثر مما هو عليه الان.

تشكل غازات الدفيئة المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري نسبة تبلغ نحو اقل من 0,1% من غازات الغلاف الجوي. ويعد غاز ثاني أكسيد الكربون من غازات الدفيئة الرئيسة في حدوث ظاهرة الاحتباس الحراري وظاهرة الإحترار العالمي[4]. وذلك لأنه الاكبر نسبة في الغلاف الجوي، بين غازات الدفيئة الاخرى نحو 0,035% من حجم الغلاف الجوي[5]. ويقدر البعض ان أكثر من 70% من الارتفاع الذي طرأ على درجة الحرارة يعود الى غاز ثاني اكسيد الكربون، فهو يقوم بامتصاص جزءا كبيرا من الاشعة التي يتراوح طولها بين 5-12 ميكرون[6].

بدأت بوادر ظاهرة الاحترار العالمي تظهر مع قيام الثورة الصناعية في بريطانيا عام 1750، وذلك تزامنا مع زيادة الطلب على مصادر الوقود الإحفوري، لسد حاجات الانسان المختلفة، لاسيما ما يتعلق منها بالنشاط الصناعي، وقطاع النقل، الذي كان من نتائجها زيادة نسب غازات الدفيئة الرئيسة الموجودة أصلا في الغلاف الجوي، وظهور مركبات صناعية جديدة ذات خطورة كبيرة ناجمة من قدرتها في احتباس الحرارة بأضعاف قدرة ثاني اكسيد الكربون.

وفقا لذلك ارتفع معدل درجة حرارة سطح الارض في القرن العشرين بنحو 0,6 درجة مئوية، اي انه زاد تقريبا عن الدرجة الفهرنهايتية الواحدة، وكان عقد التسعينات من القرن العشرين أحر عقود القرن[7]. ويتوقع أن يستمر ارتفاع درجة الحرارة في القرن الحادي والعشرين ما دام هناك زيادة في غازات الدفيئة كما ونوعا.

تختلف غازات الدفيئة من مكانا إلى آخر، كما تختلف من زمان لآخر، الامر الذي انعكس على تباين ظاهرة الإحترار من مكان وزمان إلى آخر، ومنها في مدينة النجف. حيث سيركز البحث على دور هذه الظاهرة في تباين الاستهلاك المائي لمحصول الرز زمانيا.

معدلات درجات الحرارة: Temperature Degree

تختلف الحرارة Heat عن درجة الحرارة Temperature، فالحرارة هي شكلا من اشكال الطاقة وكميتها التي بإمكانها جعل الاشياء أكثر حرارة، أما درجة الحرارة فهي تبين حالة تسخين المادة وشدتها[8].

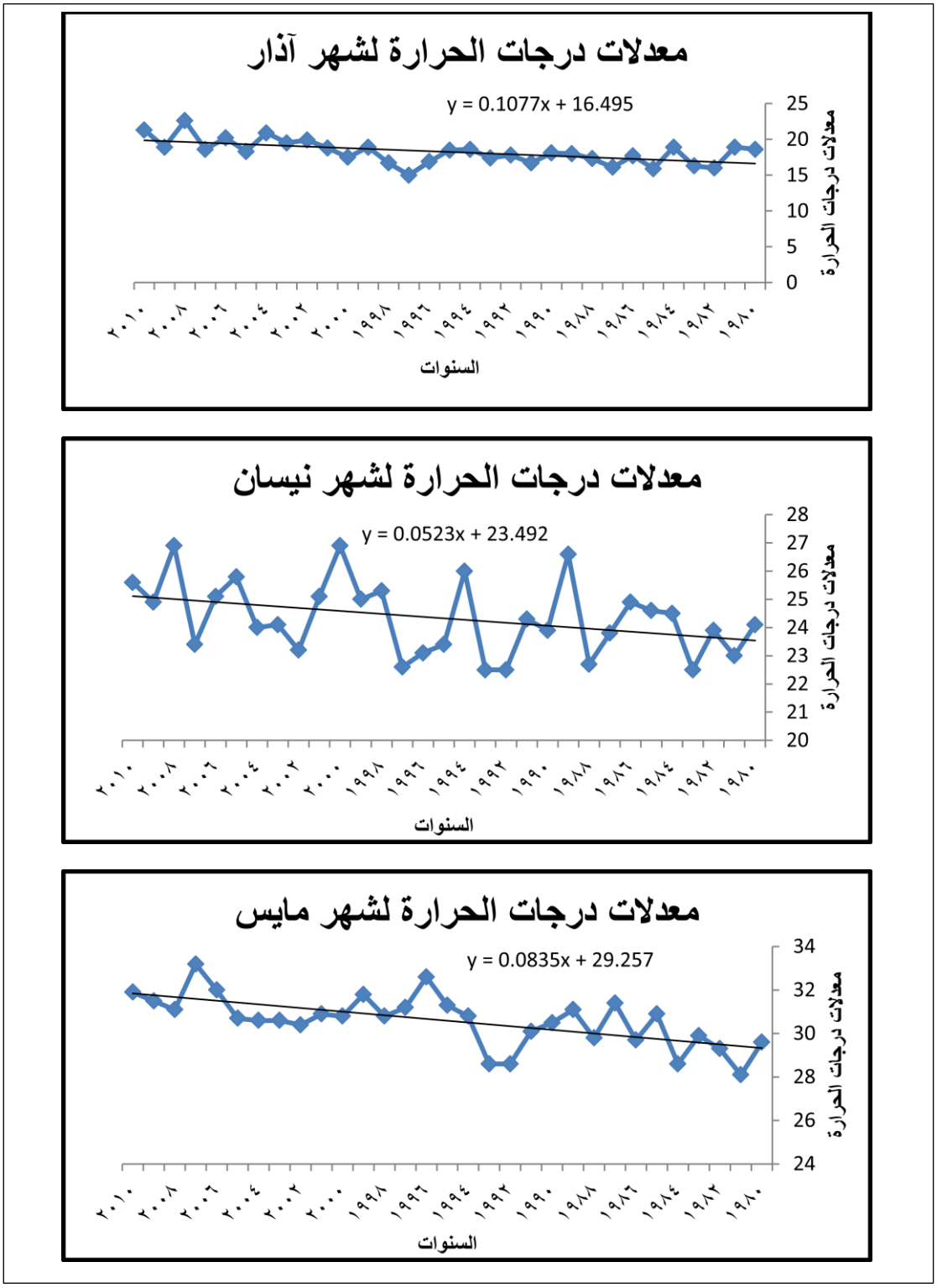
تم الاعتماد في تفسير الاحترار، وحساب الاستهلاك المائي لمحصول الرز خلال فصل نمو المحصول على معدلات درجات الحرارة الاعتيادية، ويظهر من الجدول (1)، والشكل (1) ان معدلات درجات الحرارة كانت تتجه نحو الارتفاع المتواصل في شهور فصل النمو جميعها، الا ان درجة استجابة كل شهر من شهور فصل النمو الى الاحترار كانت تختلف من شهر الى آخر، وكان ترتيب شهور فصل النمو من الاكثر احترارا الى الاقل على النحو الاتي: آذار 0,1077، آب 0,1033، حزيران 0,1011، مايس 0,0835، تموز 0,0819، نيسان 0,0523، وأيلول 0,0314.

جدول (1) معدلات درجات الحرارة الشهرية (°م) خلال فصل نمو محصول الرز في محطة النجف للمدة 1980-2010.

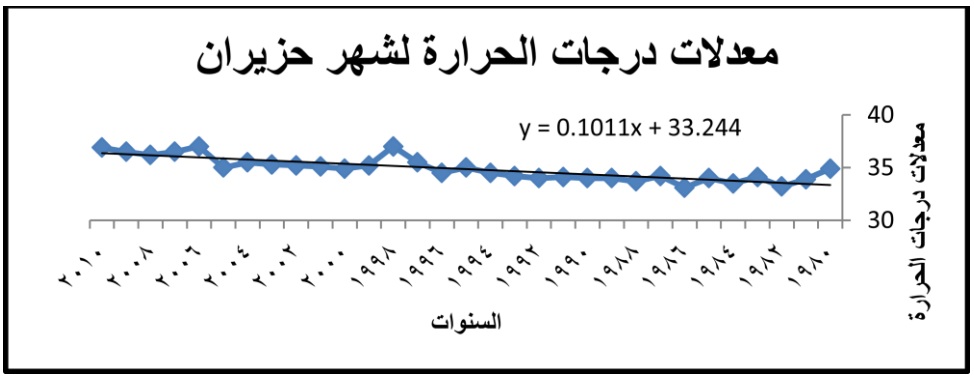
السنوات	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول
1980	18.6	24.1	29.6	34.9	37.2	34.8	30.9
1981	18.9	23	28.1	33.9	36.7	36.1	32.8
1982	16.0	23.9	29.3	33.2	35.1	34.5	32.8
1983	16.3	22.5	29.9	34.1	36.5	34.8	31.4
1984	18.9	24.5	28.6	33.5	36.2	32.9	31.5
1985	15.9	24.6	30.9	34	35	37.2	32.2
1986	17.7	24.9	29.7	33.1	37.2	37.3	33.9
1987	16.1	23.8	31.4	34.2	37.3	36.5	32.3
1988	17.3	22.7	29.8	33.7	37	35.9	32.1
1989	18.0	26.6	31.1	34.0	37.4	36.3	31.5
1990	18.1	23.9	30.5	34.0	37.3	35.1	32.1
1991	16.7	24.3	30.1	34.1	36.3	35.7	31.7
1992	17.8	22.5	28.6	34	35.2	35.6	31.5
1993	17.4	22.5	28.6	34.2	36.8	36.1	32.2
1994	18.6	26	30.8	34.5	35.6	35	32.4
1995	18.5	23.4	31.3	35	35.6	35.9	31.3
1996	16.9	23.1	32.6	34.5	38.7	37.2	32.4
1997	15	22.6	31.2	35.5	36.4	33.9	31.3
1998	16.7	25.3	30.8	37.0	37.9	38.3	33.1
1999	18.9	25	31.8	35.2	37.4	37.8	32.4
2000	17.5	26.9	30.8	34.9	39.6	37.9	32.5
2001	18.8	25.1	30.9	35.1	38.3	37.3	23.3
2002	19.9	23.2	30.4	35.2	38.0	36.3	33.2
2003	19.5	24.1	30.6	35.3	37.1	38.0	32.6
2004	20.9	24.0	30.6	35.5	38.6	37.2	33.4
2005	18.3	25.8	30.7	35.0	38.2	37.1	32.5
2006	20.2	25.1	32.0	37.0	38.4	38.6	32.1
2007	18.6	23.4	33.2	36.5	38.5	37.5	34.2
2008	22.6	26.9	31.1	36.2	37.9	38.5	32.3
2009	18.9	24.9	31.5	36.5	37.3	37.3	32.3
2010	21.3	25.6	31.9	36.9	39.1	37.8	32.9

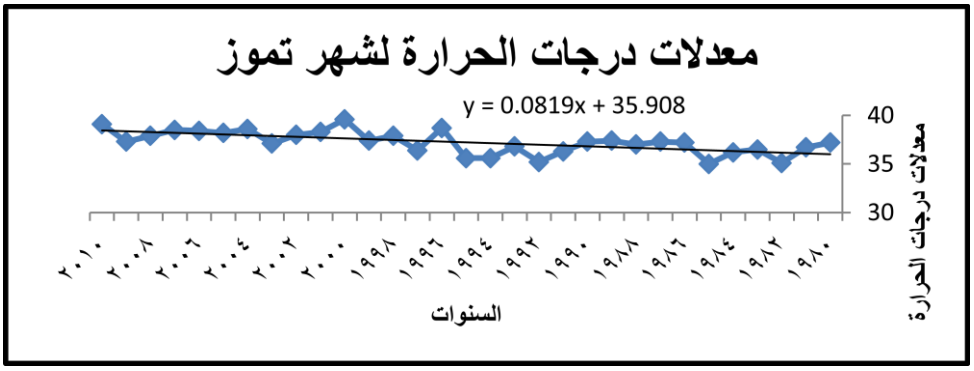
المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على بيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة.

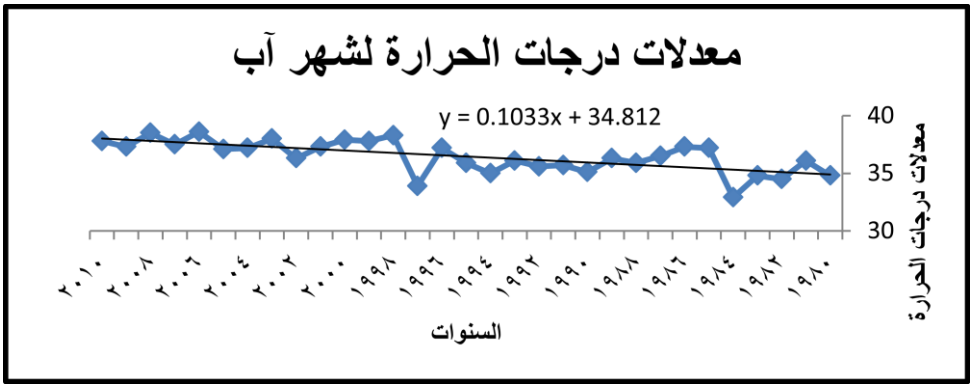
شكل (1) معدلات درجات الحرارة الشهرية (°م) واتجاهها خلال فصل نمو محصول الرز في محطة النجف للمدة 1980-2010.

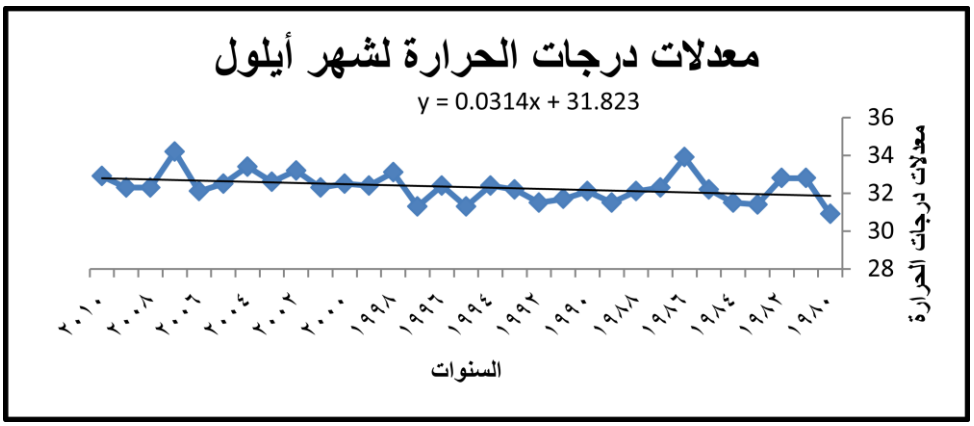


يتبع









المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على الجدول (1).

الاستهلاك المائي لمحصول الرز:

يقصد بالاستهلاك المائي للمحصول مجموع عمق الماء الذي يفقده النبات بواسطة النتح والتبخر من سطح التربة والماء ومن سطوح أوراق النباتات فضلاً عن الماء المستهلك في بناء أنسجة النبات. وسيتم حساب الاستهلاك المائي لمحصول الرز في محافظة النجف عن طريق استخدام معادلة بليني – كريدل Blaney and Criddle التي يمكن كتابتها بالصيغة الرياضية التالية[9]:

$$u = 25.4 \quad K F$$

إذ أن :

u = الاستهلاك المائي للمحصول بالملم لفترة محددة من الزمن .

K = معامل استهلاك المحصول للماء الذي يحصل عليه من التجارب الحقلية جدول (2).

F = مجموع عوامل استهلاك الماء للفترة المحددة وتحسب من المعادلة الآتية:

$$F = \frac{tp}{100}$$

إذ أن:

t = معدل درجة الحرارة بالفهرنهايت. جدول (3).

P = معدل النسب اليومية لساعات النهار السنوية، جدول (4).

جدول (2) المعامل النباتي لمحصول الرز.

الشهور	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول
المعامل	1,1	1,2	1,3	1,3	1,2	0,9	0,5

المصدر: أحمد جسام مخلف الدليمي، المناخ وأثره في تباين الاستهلاك المائي لمحاصيل الحبوب الستراتيجية (القمح والرز) في العراق، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الانبار، كلية الآداب، 2011، ص148.

وفقا لذلك تتبع الخطوات الثلاث الاتية لاستخراج الاستهلاك المائي لمحصول الرز في محافظة النجف:

اولا: تحول الدرجات المئوية الى الدرجات الفهرنهايتية باستخدام المعادلة الاتية:

الدرجة الفهرنهايتية = الدرجة المئوية × 5/9 + 32

جدول (3) معدلات درجات الحرارة بالفهرنهايتية خلال فصل نمو الرز لمحطة النجف للمدة 1980-2010.

السنوات	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول
1980	65,5	75,4	85,3	94,8	98,96	94,6	87,6
1981	66,02	73,4	82,6	93,02	98.1	96,98	91,04
1982	60,8	75,02	84,7	91,8	95,2	94,1	91,04
1983	61,3	72,5	85,8	93,4	97,7	94,6	88,5
1984	66,02	76,1	83,5	92,3	97,2	91,2	88,7
1985	60,6	76,3	87,6	93,2	95	99	90
1986	63,9	76,8	85,5	91,6	99	99,1	93,02
1987	60,9	74,8	88,5	93,6	99,1	97,7	90,1
1988	63,1	72,9	85,6	92,7	98,6	96,6	89,8
1989	64,4	79,9	87,9	93,2	99,3	97,3	88,7
1990	64,6	75,02	86,9	93,2	99,1	95,2	89,8
1991	62,1	75,7	86,2	93,4	97,3	96,3	89,1
1992	64,04	72,5	83,5	93,2	95,4	96,1	88,7
1993	63,3	72,5	83,5	93,6	98,2	96,9	90
1994	65,5	78,8	87,4	94,1	96,08	95	90,3
1995	65,3	74,1	88,3	95	96,08	96,6	88,3
1996	62,4	73,6	89,6	94,1	101,7	99	90,3
1997	59	72,7	88,2	95,9	97,5	93,02	88,3
1998	62,1	77,5	87,4	98,6	100,2	100,9	91,6
1999	66,02	77	89,2	95,4	99,3	100,04	90,3
2000	63,5	80,4	87,4	94,8	103,3	100,2	90,8

90,1	99,1	100,9	95,2	87,6	77,2	65,8	2001
91,8	97,3	100,4	95,4	86,7	73,8	67,8	2002
90,7	100,4	98,8	95,5	87,1	75,4	67,1	2003
92,1	99	101,5	95,9	87,1	75,2	69,6	2004
90,5	98,8	100,8	95	87,3	78,4	64,9	2005
89,8	101,5	101,2	98,6	89,6	77,2	68,4	2006
93,6	99,5	101,3	97,7	91,8	74,1	65,5	2007
90,1	101,3	100,2	97,2	87,9	80,4	72,7	2008
90,1	99,1	98,6	97,7	88,7	76,8	66,02	2009
91,2	100,04	102,4	98,4	89,4	78,1	70,3	2010

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (1).

ثانيا: استخراج قيمة P من الجدول (4):

الجدول (4)معدل النسب اليومية لساعات النهار السنوية لمختلف دوائر العرض في نصفي الأرض الشمالي والجنوبي.

ك1	ت2	ت1	أيلول	آب	تموز	حزيران	مايس	نيسان	آذار	شباط	ك2	النصف الشمالي	دائرة العرض(°)
حزيران	مايس	نيسان	آذار	شباط	ك2	ك1	ت2	ت1	أيلول	آب	تموز	النصف الجنوبي	
0.13	0.17	0.22	0.28	0.34	0.40	0.41	0.38	0.32	0.26	0.20	0.15	60	
0.15	0.18	0.23	0.28	0.34	0.39	0.40	0.37	0.32	0.26	0.21	0.16	58	
0.16	0.18	0.23	0.28	0.33	0.38	0.39	0.36	0.32	0.26	0.21	0.17	56	
0.17	0.19	0.23	0.28	0.33	0.37	0.38	0.36	0.31	0.26	0.22	0.18	54	
0.17	0.20	0.24	0.28	0.33	0.36	0.37	0.35	0.31	0.27	0.22	0.19	52	
0.18	0.20	0.24	0.28	0.32	0.35	0.36	0.34	0.31	0.27	0.23	0.19	50	
0.19	0.21	0.24	0.28	0.32	0.35	0.36	0.34	0.31	0.27	0.23	0.20	48	
0.20	0.21	0.24	0.28	0.32	0.34	0.35	0.34	0.30	0.27	0.23	0.20	46	
0.20	0.22	0.25	0.28	0.31	0.34	0.35	0.33	0.30	0.27	0.24	0.21	44	
0.21	0.22	0.25	0.28	0.31	0.33	0.34	0.33	0.30	0.27	0.24	0.21	42	
0.21	0.22	0.25	0.28	0.31	0.33	0.34	0.32	0.30	0.27	0.24	0.22	40	
0.22	0.23	0.25	0.28	0.30	0.32	0.32	0.31	0.29	0.27	0.25	0.23	35	
0.23	0.24	0.26	0.28	0.30	0.31	0.32	0.31	0.29	0.27	0.25	0.24	30	
0.24	0.25	0.26	0.28	0.29	0.31	0.31	0.30	0.29	0.27	0.26	0.24	25	
0.25	0.25	0.26	0.28	0.29	0.30	0.30	0.29	0.28	0.27	0.26	0.25	20	
0.25	0.26	0.27	0.28	0.28	0.29	0.29	0.28	0.28	0.27	0.26	0.26	15	
0.26	0.26	0.27	0.28	0.28	0.29	0.29	0.28	0.28	0.27	0.27	0.26	10	
0.27	0.27	0.27	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.27	0.27	0.27	5	
0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0	

Source: J. Doorenbos and W. O. Pruitt, guidelines for Predicting Crop Water requirement, FAO Irrigation and Drainage Paper. No. 24, Rome, 1977, P.6.

ثالثا: حساب قيمة F من المعادلة الاتية: (F = t p/100)، وكانت النتائج في الجدول (5):

جدول (5) قيمة F (F = t p/100)خلال فصل النمو لمحصول الرز في محافظة النجف خلال المدة 1980-2010.

السنوات	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول
1980	5,48	6,56	8,2	9,1	9,51	8,8	7,4
1981	5,74	6,39	7,9	8,9	9,43	9,02	7,5
1982	5,09	6,53	8,1	8,8	9,2	8,8	7,7
1983	5,3	6,31	8,3	9	9,39	8,8	7,4
1984	5,53	6,6	8,2	8,3	9,34	8,5	7,5
1985	5,07	6,64	8,4	9	9,1	9,2	7,6
1986	5,35	6,7	8,2	8,8	9,5	9,2	7,8
1987	5,1	6,5	8,5	9	9,5	9,1	7,6
1988	5,28	6,3	8,2	8,9	9,48	8,98	7,5
1989	5,6	6,95	8,5	8,95	9,5	9,05	7,45
1990	5,6	6,5	8,4	8,95	9,5	8,9	7,54
1991	5,2	6,59	8,3	9	9,34	8,96	7,48
1992	5,37	6,3	8,02	8,95	9,2	8,93	7,45
1993	5,3	6,3	8,02	9	9,43	9,01	7,56
1994	5,48	6,86	8,4	9,03	9,2	9,1	7,6
1995	5,47	6,4	8,5	9,1	9,2	8,98	7,4
1996	5,2	6,4	8,6	9,03	9,8	9,2	7,6
1997	4,9	6,3	8,5	9,2	9,36	8,7	7,4
1998	5,2	6,7	8,4	9,5	9,6	9,4	7,7
1999	5,5	6,7	8,6	9,2	9,5	9,3	7,6
2000	5,3	7	8,4	9,1	9,9	9,32	7,63
2001	5,51	6,7	8,4	9,1	9,7	9,2	7,57
2002	5,7	6,4	8,3	9,2	9,65	9,05	7,71
2003	5,6	6,56	8,4	9,2	9,49	9,3	7,6
2004	5,8	6,5	8,4	9,21	9,75	9,2	7,74
2005	5,4	6,8	8,4	9,1	9,69	9,19	7,6
2006	5,7	6,7	8,6	9,5	9,7	9,4	7,54
2007	5,48	6,45	8,8	9,4	9,7	9,25	7,9
2008	6,09	6,99	8,5	9,3	9,6	9,4	7,6
2009	5,5	6,7	8,5	9,4	9,48	9,21	7,6
2010	5,88	6,8	8,6	9,5	9,8	9,3	7,66

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجدولين (3و4).

رابعا: يستخرج الاستهلاك المائي من المعادلة الاتية: U = 25.4 K F ، وكانت النتائج في الجدول (6):

جدول (6) قيمة U (الاستهلاك المائي) ملم خلال فصل النمو لمحصول الرز في محافظة النجف خلال المدة 1980-2010.

السنوات	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	المجموع
1980	153,7	199,95	270,8	300,5	289,9	201,2	93,9	1509,9
1981	160,4	194,8	260,9	293,9	287,4	206,2	95,3	1498,9
1982	142,2	199,03	267,5	290,6	280,4	201,2	97,8	1478,7
1983	148,1	192,3	274,1	297,2	286,2	201,2	93,9	1493
1984	154,5	201,2	270,8	274,7	284,1	194,3	95,3	1474,9
1985	141,7	201,2	277,4	297,2	277,4	210,3	96,5	1501,7
1986	154,5	204,2	270,8	290,6	289,6	210,3	99,1	1519,1
1987	142,5	198,1	280,7	297,2	289,6	208,03	96,5	1512,6
1988	147,5	192,02	270,8	293,9	299,9	205,3	95,3	1504,7
1989	156,5	211,8	280,7	295,5	289,6	206,9	94,6	1535,6
1990	156,5	198,1	277,4	295,5	289,6	203,5	95,8	1516,4
1991	145,3	200,9	274,1	297,2	284,7	204,8	94,9	1501,9
1992	150,4	192,02	264,8	295,5	280,4	204,1	94,6	1481,8
1993	148,1	192,02	264,8	297,2	287,4	205,9	96,01	1491,4
1994	153,1	209,1	277,4	298,2	280,4	208,03	96,5	1522,7
1995	152,8	195,1	280,7	300,5	280,4	205,3	93,9	1508,7
1996	145,3	195,1	283,97	298,2	298,7	210,3	96,5	1528,1
1997	136,9	192,02	280,7	303,8	285,3	198,9	93,9	1491,5
1998	145,3	204,2	277,4	313,7	292,6	214,9	97,8	1545,9
1999	153,7	204,2	283,97	303,8	289,6	212,6	96,5	1544,4
2000	148,1	213,4	277,4	300,5	301,7	213,1	96,9	1551,1
2001	153,95	204,2	277,4	300,5	295,7	210,3	96,1	1538,2
2002	159,3	195,1	274,1	303,8	294,1	206,9	97,9	1531,2
2003	156,5	199,95	277,4	303,8	289,3	212,6	96,5	1536,1
2004	162,1	198,1	277,4	304,1	297,2	210,3	98,3	1547,5
2005	150,9	207,3	277,4	300,5	295,4	210,1	96,5	1538,1
2006	159,3	204,2	283,97	313,7	295,6	214,9	95,8	1567,2
2007	153,1	196,6	290,6	310,4	295,6	211,5	100,3	1558,1
2008	170,2	213,2	280,7	307,1	292,6	214,9	96,5	1575,2
2009	153,7	204,2	280,7	310,4	299,9	210,5	96,5	1555,9
2010	164,3	207,3	283,97	313,7	298,7	212,6	97,3	1577,9
المعدل	152,3	200,7	276,3	300,1	290,3	207,8	96,2	1523,8

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجدولين (2و5).

من مراجعة وتحليل الجدول (6) يظهر ان كمية المياه المستهلكة من قبل محصول الرز خلال فصل النمو تبلغ كمعدل لواحد وثلاثين سنة نحو 1523,8 ملم. وكان اعلى مجموع استهلاك مائي لمحصول الرز خلال فصل النمو حصل خلال سنة 2010 التي تمثل نهاية السلسلة الزمنية المدروسة نحو 1577,9 ملم، بينما كانت اقل السنوات في الاستهلاك المائي هي سنة 1984 نحو 1474,9 ملم، في السنوات التي تمثل بداية السلسلة الزمنية المدروسة، وهذا ان دل على شيء فإنمايدل على تأثير ظاهرة الاحترار في منطقة الدراسة في زيادة الاستهلاك المائي مع تقدم السنوات المدروسة. ويتباين الاستهلاك المائي لمحصول الرز ما بين الشهور، اذ بلغت المعدلات ادناها في شهر أيلول نحو 96,2 ملم، وذلك حيث يصل المحصول الى مرحلة النضج فلا يتطلب من المياه الا القليل. بينما كان اكثر الشهور استهلاكا للمياه هو شهر حزيران نحو 300,1 ملم يأتي بعده شهر تموز نحو 290,3 ملم، ثم شهر مايس نحو 276,3 ملم، وتمثل هذه الشهور قمة نمو محصول الرز، لذا ارتفعت معدلات استهلاكه من المياه، لاسيما انه في هذه الشهور يتزامن زيادة الاستهلاك المائي مع ارتفاع درجات الحرارة، وشدة السطوع الشمسي، وطول النهار، الامر الذي يزيد

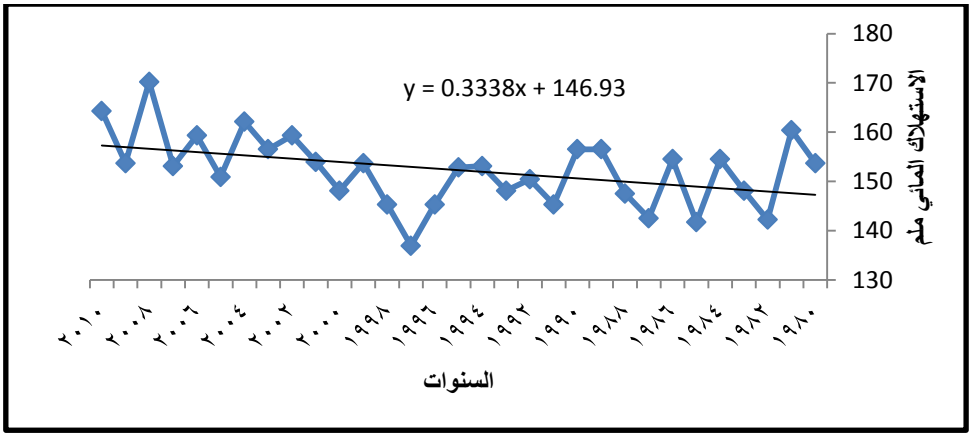
من استهلاك الرز للمياه. وينبغي ذكر ان محصول الرز يستهلك من المياه في بداية زراعته شهر آذار نحو 152,3 ملم وهي كمية اكثر مما يتطلبها المحصول عند نضجه في شهر أيلول.

من مراجعة وتحليل الجدول (6) يظهر ان اعلى استهلاك مائي للرز في شهر آذار كان نحو 170,2 سنة 2008، بينما كان اقل استهلاك مائي نحو 136,9 ملم خلال سنة 1997. اما شهر نيسان فبلغ اقل استهلاك مائي فيه نحو 213,4 ملم سنة 2000، بينما اقل استهلاك مائي كان نحو 192,02 ملم سنة 1988. اما في شهر مايس فبلغ اعلى استهلاك مائي نحو 290,6 ملم سنة 2007، بينما كان اقل استهلاك مائي نحو 260,9 ملم سنة 1981. أما في شهر حزيران فكان اعلى استهلاك مائي نحو 313,7 ملم سنة 2010، بينما كان اقل استهلاك مائي نحو 274,7 ملم سنة 1984. أما في شهر تموز فكان اعلى استهلاك مائي نحو 301,7 ملم سنة 2000، بينما كان اقل استهلاك مائي نحو 277,4 ملم سنة 1985.أما في شهر آب فكان اعلى استهلاك مائي نحو 214,9 ملم سنة 2008، بينما كان اقل استهلاك مائي نحو 194,3ملم سنة 1984. أما في شهر أيلول فكان اعلى استهلاك مائي نحو 100,3 ملم سنة 2007، بينما كان اقل استهلاك مائي نحو 93,9ملم سنة 1980. ومن خلال ذلك يظهر ان اعلى كمية للاستهلاك المائي كانت في سنوات العقد الاخير من الدراسة والتي تمثل سنوات العقد الاول من القرن الواحد والعشرين، بينما كانت اقل كمية للاستهلاك المائي في عقد الثمانينات الذي يمثل العقد الاول من الدراسة، وهذا يعود بأسبابه الى ظاهرة الاحترار حيث الارتفاع المتواصل في درجات الحرارة في منطقة الدراسة من عقد الى آخر.

من رسم خط الاتجاه واستخراج معادلته يتضح ما يأتي:

ا: شهر آذار: كانت قيم الاستهلاك المائي لشهر آذار تتجه نحو الارتفاع، وذلك لان معدلات درجات الحرارة في هذا الشهر تتجه نحو الارتفاع. وكانت معادلة الاتجاه تشير الى اتجاه ذو قيمة موجبة مقدارها 0,3338، وهذا يجعل شهر آذار يحتل المرتبة السادسة بين شهور فصل النمو من حيث تأثير الاحترار في ارتفاع قيم الاستهلاك المائي لمحصول الرز. يلاحظ الشكل (2).

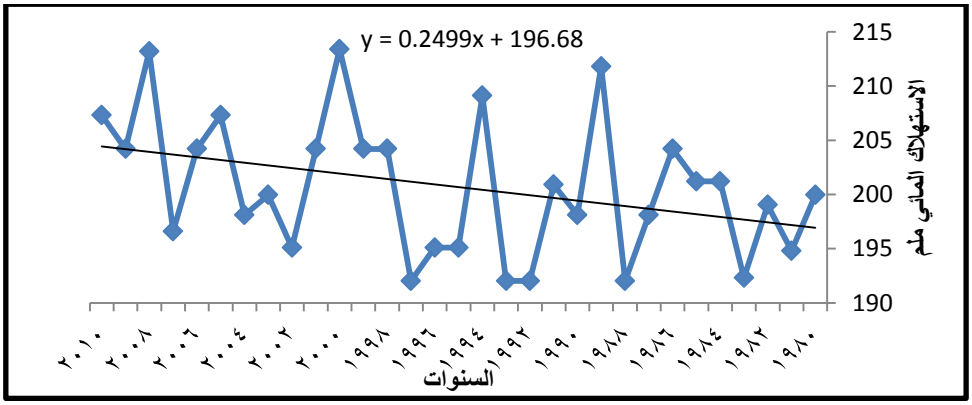
شكل (2) كمية الاستهلاك المائي (ملم) واتجاهها خلال شهر آذار في محطة النجف للمدة 1980-2010.



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على الجدول (6) وبرنامج اكسل.

2: شهر نيسان: تتجه قيم الاستهلاك المائي لشهر نيسان نحو الارتفاع، وذلك لان معدلات درجات الحرارة في هذا الشهر تتجه نحو الارتفاع كذلك، وكانت معادلة الاتجاه تشير الى قيمة موجبة مقدارها 0,2499، وكانت قيمة اتجاه الاستهلاك المائي لهذا الشهر من اقل شهور فصل النمو، مما يدل ان ظاهرة الاحترار في هذا الشهر لها تاثير اقل من بقية شهور فصل النمو. واذا ما رجعنا الى الشكل (1) لظهر ان هذا الشهر كان ثاني اقل الشهور احترار حيث بلغت قيمة خط الاتجاه 0,0523. يلاحظ الشكل (3).

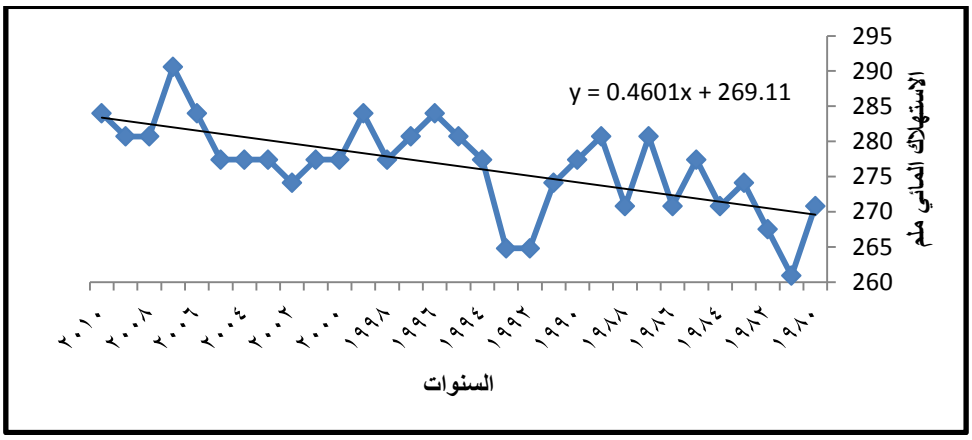
شكل (3) كمية الاستهلاك المائي (ملم) واتجاهها خلال شهر نيسان في محطة النجف للمدة 1980-2010.



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على الجدول (6) وبرنامج اكسل.

3: شهر مايس: يعد شهر مايس الشهر الثالث من شهور فصل نمو محصول الرز، وفي هذا الشهر تتجه قيم الاستهلاك المائي نحو الارتفاع كذلك اسوة ببقية شهور فصل النمو، لان معدلات درجات الحرارة في هذا الشهر تتجه نحو الارتفاع كذلك، وكانت معادلة الاتجاه تشير الى قيمة موجبة مقدارها 0,4601، وبذلك كان هذا الشهر ثانيا في قيمة اتجاه الاستهلاك المائي نحو الارتفاع بتأثير ظاهرة الاحترار. يلاحظ الشكل (4).

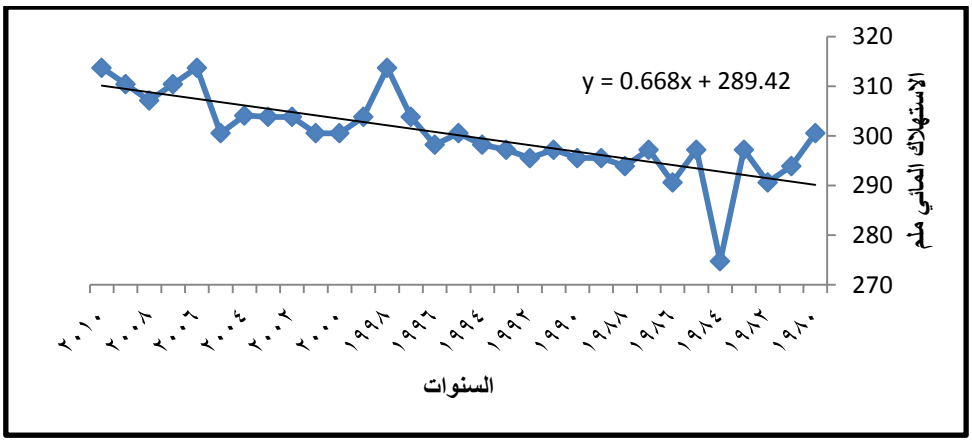
شكل (4) كمية الاستهلاك المائي (ملم) واتجاهها خلال شهر مايس في محطة النجف للمدة 1980-2010.



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على الجدول (6) وبرنامج اكسل.

4: شهر حزيران: تتجه قيم الاستهلاك المائي لشهر حزيران نحو الارتفاع، لتأثير الارتفاع المتواصل لمعدلات درجات الحرارة في هذا الشهر، وكانت قيمة خط الاتجاه بلغت 0,668، وبذلك كان هذا الشهر اول شهور فصل النمو من حيث ارتفاع قيمة خط اتجاه الاستهلاك المائي، ويعود ذلك الى ان هذا الشهر كان ثالثا من حيث الاحترار بين شهور فصل نمو محصول الرز. يلاحظ الشكل (5).

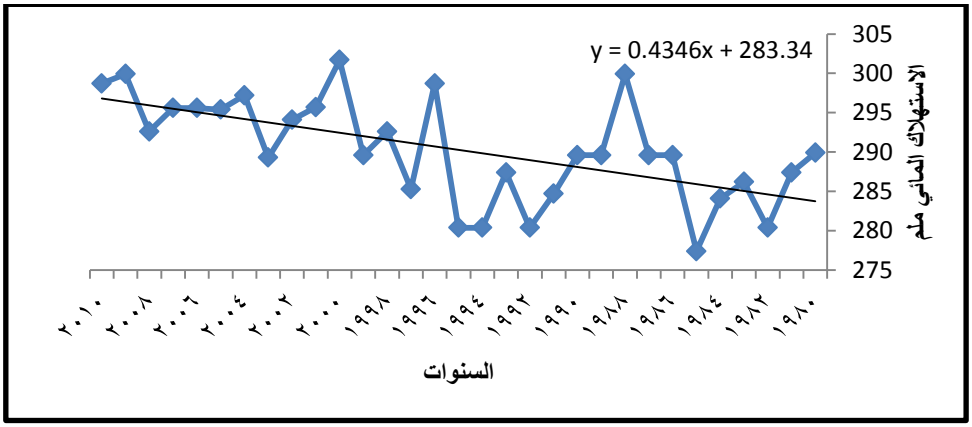
شكل (5) كمية الاستهلاك المائي (ملم) واتجاهها خلال شهر حزيران في محطة النجف للمدة 1980-2010.



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على الجدول (6) وبرنامج اكسل.

5: شهر تموز: كانت قيم الاستهلاك المائي لشهر تموز تزداد بتقدم السنوات حتى بلغت قيمة خط الاتجاه نحو 0,4346، لان معدلات درجات الحرارة في هذا الشهر كانت تتجه هي الاخرى نحو الارتفاع. يلاحظ الشكل (6).

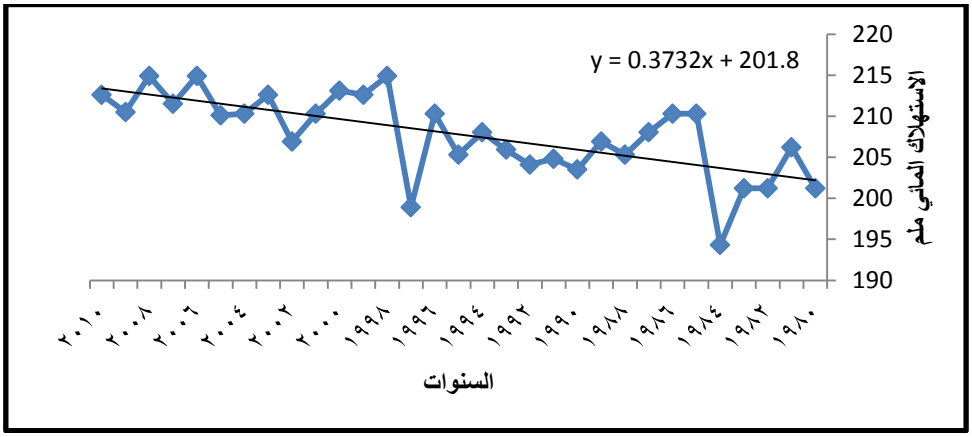
شكل (6) كمية الاستهلاك المائي (ملم) واتجاهها خلال شهر تموز في محطة النجف للمدة 1980-2010.



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على الجدول (6) وبرنامج اكسل.

6: شهر آب: ارتفعت قيم الاستهلاك المائي لشهر آب ارتفاعا واضحا حتى بلغت قيمة خط الاتجاه نحو 0,3732، وبذلك اصبح هذا الشهر رابعا في تسلسل شهور فصل النمو من حيث الاستهلاك المائي، وكان ذلك نتيجة حتمية لارتفاع درجات الحرارة المتواصل، اذ كان هذا الشهر ثانيا من حيث احترار شهور فصل النمو. يلاحظ الشكل (7).

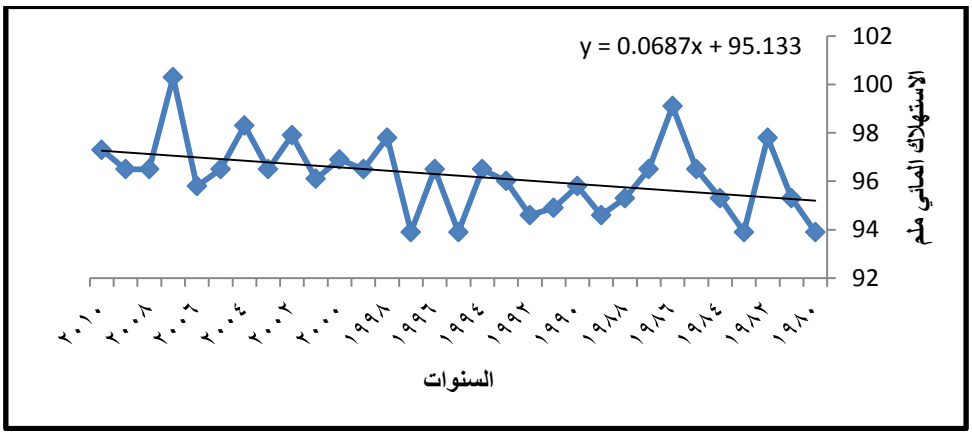
شكل (7) كمية الاستهلاك المائي (ملم) واتجاهها خلال شهر آب في محطة النجف للمدة 1980-2010.



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على الجدول (6) وبرنامج اكسل.

7: شهر أيلول: بلغت قيم الاستهلاك المائي لشهر ايلول نحو 0,0687، وبذلك كان هذا الشهر من اقل شهور فصل النمو من حيث ارتفاع قيم الاستهلاك المائي، وذلك لأنه هذا الشهر كان من اقل الشهور احترارا، اذ بلغت قيمة خط اتجاه معدلات درجات الحرارة في هذا الشهر نحو 0,0314. يلاحظ الشكل (8). ويراجع الشكل (1).

شكل (8) كمية الاستهلاك المائي (ملم) واتجاهها خلال شهر أيلول في محطة النجف للمدة 1980-2010.



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على الجدول (6) وبرنامج اكسل.

تحليل علاقة الاستهلاك المائي لمحصول الرز بظاهرة الاحترار إحصائيا:

أولا: الارتباط البسيط:

من اجل ايجاد علاقة الاستهلاك المائي لمحصول الرز بظاهرة الاحترار في محافظة النجف إحصائيا، استخدم معامل بيرسون للارتباط لقياس درجة الارتباط بين متغيراتها الكمية. (فالارتباط يعرف بانه الوسيلة الاحصائية المستخدمة لقياس العلاقة بين المتغيرات، واختبارها احصائيا لتحديد طبيعتها، وفيما اذا كانت ذات دلالة احصائية، ام انها ناتجة عن عامل الصدفة[10]).

يتراوح معامل ارتباط بيرسون ما بين 1 و -1، وإذا كان يساوي واحدا فان الارتباط بين المتغيرين يكون موجبا تاما، اما إذا كان يساوي -1 فان الارتباط يكون سالبا تاما، بينما يدل معامل الارتباط الذي يساوي صفرا على عدم وجود ارتباط بين المتغيرين. ويدل معامل الارتباط الذي يتراوح بين 1,0 إلى 0,8 أو بين -1,0 إلى -0,8 على علاقة ارتباط موجب قوي في الحالة الأولى وارتباط سالب قوي في الحالة الثانية. أما معامل الارتباط الذي يتراوح بين 0,5 إلى 0,8 وبين -0,5 إلى -0,8 فيدل على علاقة ارتباط متوسطة، وتعد علاقة الارتباط التي تتراوح بين صفر إلى 0,5 أو بين صفر إلى -0,5 علاقة ضعيفة، ناتجة عن عامل الصدفة[11].

يقوم معامل ارتباط بيرسون على وجود متغيرين احدهما يسمى بالمتغير المستقل Independent Variable وهو في هذا البحث يتمثل بمعدلات درجات الحرارة الشهرية بالمئوي، اما المتغير الثاني فيسمى بالمتغير التابع dependent Variable وهو يتمثل في هذا البحث بكمية الاستهلاك المائي الشهرية (ملم).

يستخرج معامل ارتباط بيرسون عن طريق المعادلة الآتية[12]:

$$ر = \frac{(1/ن) \text{ مج } (س - \bar{س})(ص - \bar{ص})}{ع_س \times ع_ص}$$

تم التوصل الى النتائج الاتية:

1. كان معامل الارتباط قويا ولشهور فصل النمو كلها. مما يدل ذلك على قوة ارتباط الاستهلاك المائي بظاهرة الاحترار خلال سنوات مدة الدراسة من سنة 1981 الى 2010.
2. تباينت قوة معامل ارتباط بيرسون من شهر الى آخر، وكان اقل الشهور ارتباطا هو شهر تموز نحو 0,911 مما يدل على انه في هذا الشهر يوجد اقل علاقة ارتباط احصائية بين الاستهلاك المائي لمحصول الرز وظاهرة الاحترار.
3. كان اقوى شهر في معامل ارتباط بيرسون هو شهر نيسان، اذ بلغ نحو 0,996، مما يدل ان تأثير ظاهرة الاحترار في الاستهلاك المائي رغم قوتها في شهور فصل النمو باجمعها الا انها كانت الاقوى في شهر نيسان إحصائيا. يلاحظ الجدول (7).

جدول (7) معامل ارتباط بيرسون لفصل نمو محصول الرز.

الشهور	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول
معامل الارتباط	0,955	0,996	0,974	0,914	0,910	0,977	0,955
نوع العلاقة	قوية	قوية	قوية	قوية	قوية	قوية	قوية

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (1و6).

ثانيا: إختبار (t):

لمعرفة فيما اذا كان معامل الارتباط يعكس ارتباطا حقيقيا، أم انه ناتجا عن عامل الصدفة، فانه سيتم اختباره احصائيا عن طريق اختبار (t)، لاسيما ان التوزيع التكراري لمعامل ارتباط بيرسون توزيع طبيعي، يمكن رسم حدود ثقة له، ويمكن اختباره عند مستويات المعنوية المطلوبة، كأي خاصية احصائية اخرى، وتحسب القيمة الاختبارية باستخدام المعادلة الاتية[13]:

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

بعد تطبيق معادلة (t) وعند مستوى معنوية 100% ، وبدرجة حرية (31-2=29) كانت النتائج كالاتي:

1. كانت قيم (t) المحسوبة اكثر من قيمة (t) الجدولية لشهور فصل نمو محصول الرز جميعها بدون استثناء.
2. بما ان قيمة (t) المحسوبة اكبر من القيمة الجدولية فسيتم رفض فرضية العدم وقبول الفرضية البديلة، اي ان معامل الارتباط ليس ناتجا عن عامل الصدفة، وله دلالة احصائية خلال شهور فصل نمو محصول الرز جميعها.
3. استخرجت اعلى قيمة ل (t) المحسوبة في شهر نيسان، نحو 63,406 مما يدل على ان هذا الشهر كان اكثر الشهور ارتباطا من حيث زيادة كمية الاستهلاك المائي لمحصول الرز بظاهرة الاحترار.
4. استخرجت اقل قيمة ل (t) المحسوبة في شهر تموز، مما يدل على ان هذا الشهر كان اقل الشهور من حيث ارتباط كل من زيادة كمية الاستهلاك المائي لمحصول الرز وظاهرة الاحترار. يلاحظ الجدول (8).

جدول (8) قيمة (t) المحسوبة و (t) الجدولية.

الشهور	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول
(t) المحسوبة	17,418	63,406	23,167	12,093	11,857	24,704	17,244
(t) الجدولية	2,015	2,015	2,015	2,015	2,015	2,015	2,015

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (7) ومعادلة اختبار t.

ثالثا: استخراج R^2:

من الطبيعي ان تكون هناك عوامل اخرى مؤثرة في زيادة الاستهلاك المائي يضاف لها الاحترار ومن اجل معرفة مقدار مساهمة ظاهرة الاحترار في ارتفاع كمية الاستهلاك المائي وتمييزها عن مساهمة العوامل الاخرى سيتم استخراج معامل R^2، ومن ملاحظة الجدول (9) يتضح ما يأتي:

جدول (9) قيمة R^2 .

الشهور	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول
R2	0,913	0,993	0,949	0,835	0,829	0,955	0,911

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج SPSS الاحصائي .

1. كانت قيمة R^2 تشير الى ارتفاع قيمة الاحترار ودوره كعامل رئيس مؤثر في زيادة الاستهلاك المائي خلال مدة الدراسة، مع انخفاض قيمة مقدار ما تساهم به العوامل الاخرى.
2. كان اقوى تأثير للاحترار في زيادة الاستهلاك المائي لمحصول الرز وفقا للشهور هو في شهر نيسان نحو 0,993 أي ان المتبقي نحو 0,007 فقط هي من نصيب العوامل الاخرى.
3. كان اقل تأثير للاحترار في زيادة الاستهلاك المائي لمحصول الرز وفقا للشهور هو في شهر تموز نحو 0,829 ، اي ان المتبقي نحو 0,171 فقط هي من نصيب العوامل الاخرى.
4. جاء ترتيب الشهور المتبقية وفقا لقيمة R^2 بعد شهر نيسان، شهور كل من آب، مايس، آذار، ايلول، حزيران ثم تموز.

الاستنتاجات:

1. كانت معدلات درجات الحرارة تتجه في محافظة النجف نحو الارتفاع المتواصل في شهور فصل نمو محصول الرز جميعها، مما يدل ذلك على وجود احترار واضح المعالم في منطقة الدراسة.
2. كانت استجابة كل شهر من شهور فصل نمو محصول الرز للاحترار تتباين من شهر الى آخر خلال المدة 1981-2010، فكان شهر آذار الاكثر احترارا اذ بلغ معامل خط اتجاهه نحو 0,1077 تأتي بعده بقية الشهور كالاتي: آب 0,1033، حزيران 0,1011، مايس 0,0835، تموز 0,0819، نيسان 0,0523، ثم شهر أيلول نحو 0,0314.
3. بلغ مجموع كمية المياه المستهلكة من قبل محصول الرز خلال فصل نموه كمعدل لواحد وثلاثين سنة نحو 1523,8 ملم، الا انه في سنة 2010 كانت اعلى كمية للاستهلاك المائي نحو 1577,9 ملم وهي تمثل نهاية سنوات مدة الدراسة. بينما كانت اقل السنوات هي سنة 1984 نحو 1474,9 ملم، وهي من السنوات التي تمثل بداية السلسلة الزمنية المدروسة، وهذا ما يدل على تأثير ظاهرة الاحترار في منطقة الدراسة والتي لها دورها في زيادة الاستهلاك المائي مع تقدم سنوات الدراسة.
4. تباين الاستهلاك المائي لمحصول الرز ما بين الشهور، اذ بلغت ادنا المعدلات في شهر ايلول نحو 96 ملم، حيث يصل المحصول في هذا الشهر الى مرحلة النضج فلا يتطلب من المياه الا القليل. بينما كان اكثر الشهور استهلاكا للمياه هو شهر حزيران نحو 300,1 ملم، يأتي بعده شهر تموز نحو 290,3 ملم، ثم شهر مايس نحو 276,3 ملم حيث تمثل هذه الشهور قمة نمو محصول الرز، لاسيما انه في هذه الشهور ترتفع درجات الحرارة، وتزداد شدة الاشعاع الشمسي، وفيها يطول النهار الى اقصاه.
5. بلغ اعلى استهلاك مائي للرز في شهر آذار كان نحو 170,2 سنة 2008، بينما كان اقل استهلاك مائي نحو 136,9 ملم خلال سنة 1997. اما في شهر نيسان فبلغ اقل استهلاك مائي فيه نحو 213,4 ملم سنة 2000، بينما كان اقل استهلاك مائي نحو 192,02 ملم سنة 1988. اما في شهر مايس فبلغ اعلى استهلاك مائي نحو 290,6 ملم سنة 2007، بينما كان اقل استهلاك مائي نحو 260,9 ملم سنة 1981. أما في شهر حزيران فكان اعلى استهلاك مائي نحو 313,7 ملم سنة 2010، بينما كان اقل استهلاك مائي نحو 274,7 ملم سنة 1984. أما في شهر تموز فكان اعلى استهلاك مائي نحو 301,7 ملم سنة 2000، بينما كان اقل استهلاك مائي نحو 277,4 ملم سنة 1985. أما في شهر آب فكان اعلى استهلاك مائي نحو 214,9 ملم سنة 2008، بينما كان اقل استهلاك مائي نحو 194,3ملم سنة 1984. أما في شهر أيلول فكان اعلى استهلاك مائي نحو 100,3 ملم سنة 2007، بينما كان اقل استهلاك مائي نحو 93,9ملم سنة 1980.
6. كان شهر نيسان من اقل شهور فصل النمو زيادة في قيمة اتجاه الاستهلاك المائي، اذ كانت قيمة معادلة خط الاتجاه تشير الى قيمة موجبة مقدارها 0,2499 مما يدل ان ظاهرة الاحترار في هذا الشهر اقل من بقية شهور فصل النمو. بينما يعد شهر حزيران اول شهور فصل النمو من حيث ارتفاع قيمة خط اتجاه الاستهلاك المائي نحو 0,668 مما يدل على تاثر هذا الشهر اكثر من غيره بظاهرة الاحترار.
7. كان معامل ارتباط بيرسون قويا ولشهور فصل النمو كلها. مما يدل ذلك على قوة ارتباط الاستهلاك المائي بظاهرة الاحترار خلال سنوات مدة الدراسة من سنة 1981 الى 2010. الا انه تباينت قوة معامل الارتباط من شهر الى آخر، وكان اقل الشهور ارتباطا هو شهر تموز نحو 0,911 مما يدل على انه في هذا الشهر يوجد اقل علاقة ارتباط احصائية بين الاستهلاك المائي لمحصول الرز وظاهرة الاحترار. وكان اقوى شهر في معامل ارتباط بيرسون هو شهر نيسان، اذ بلغ نحو 0,996، مما يدل ان تأثير ظاهرة الاحترار في الاستهلاك المائي رغم قوتها في اشهر فصل النمو بأجمعها الا انها كانت الاقوى في شهر نيسان إحصائيا.
8. بعد تطبيق اختبار (t) وعند مستوى معنوية 100% ، وبدرجة حرية (29) كانت النتائج تشير الى ان قيم (t) المحسوبة اكثر من قيمة (t) الجدولية لشهور فصل نمو محصول الرز جميعها بدون استثناء. وبما ان قيمة (t) المحسوبة اكبر من القيمة الجدولية فسيتم رفض فرضية العدم وقبول الفرضية البديلة، اي ان معامل الارتباط ليس ناتجا عن عامل الصدفة، وله دلالة احصائية خلال شهور فصل نمو محصول الرز جميعها. واستخرجت اعلى قيمة ل (t) المحسوبة في شهر نيسان، نحو 63,406، واستخرجت اقل قيمة ل (t) المحسوبة في شهر تموز 11,857.
9. كانت قيمة R^2 تشير الى ارتفاع قيمة الاحترار ودوره كعامل رئيس مؤثر في زيادة الاستهلاك المائي خلال مدة الدراسة، مع انخفاض قيمة مقدار ما تساهم به العوامل الاخرى احصائيا. وكان اقوى تأثير للاحترار في زيادة الاستهلاك المائي لمحصول الرز وفقا للشهور هو في شهر نيسان نحو 0,993 ، بينما كان اقل تأثير للاحترار في زيادة الاستهلاك المائي لمحصول الرز وفقا للشهور هو في شهر تموز نحو 0,829.

التوصيات:

1. التقليل من مسببات ظاهرة الاحترار المنطلقة الى الغلاف الغازي لما لها من تأثيرات سلبية في زيادة كمية الاستهلاك المائي لمحصول الرز.
2. إتباع السبل التي تعمل على تقليل المفقود من رطوبة التربة، وتطبيقها واقعيا للحيلولة دون تملح التربة الناتج من زيادة الاستهلاك المائي بسبب ظاهرة الاحترار.
3. اجراء تجارب علمية يتم بها إستنباط سلالات معينة من الرز لها متطلبات مائية قليلة.
4. الاطلاع على انواع الرز العالمية واستيراد الاصناف التي تلائم جو العراق وظروفه المناخية، ولها متطلبات مائية قليلة، ويمكن ان تنضج خلال فصل نمو اقصر.

المصادر:

1. الدليمي، أحمد جسام مخلف، المناخ وأثره في تباين الاستهلاك المائي لمحاصيل الحبوب الستراتيجية (القمح والرز) في العراق، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الانبار، كلية الآداب، 2011.
2. الراوي، صباح محمود وعدنان هزاع البياتي، أسس علم المناخ، ط2، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، 2001.
3. شحادة، نعمان، الأساليب الكمية في الجغرافية باستخدام الحاسوب، ط1، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 1997.
4. شحادة، نعمان، علم المناخ، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الاردن، 2013.
5. الصالح، ناصر عبد الله ومحمد محمود السرياني، الجغرافيا الكمية والاحصائية، ط2، مطبعة العبيكان، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية، 1420 هجرية.
6. الكواز، غازي مجيد، المقنن المائي وحساباته، مجلة الاحتياجات المائية للمحاصيل والأشجار في المناطق البيئية العربية المختلفة، مطبعة اتحاد مجالس البحث العلمي العربية، بغداد، 1988.
7. الهيئة العامة للأنواء الجوية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة.
8. Alan Strahler, Arthur Strahler, Introducing physical Geography, 3rd edition, John Wiley and sons, Inc. , USA , 2003.
9. Arthur Getis and Judith Getis, Introduction to Geography, Mc Graw – Hill companies , Inc. , USA , 2008.
10. Gleen T. Trewartha, Arthur H. Robinson and Edwin H. Hammond, 5th edition, mc graw- hill book company, USA, 1967.
11. J. Doorenbos and W. O. Pruitt, guidelines for Predicting Crop Water requirement, FAO Irrigation and Drainage Paper. No. 24, Rome, 1977.
12. John T . Hardy, climate change (cause, effects and solutions), John Wiley and sons ltd, England, 2003.
13. William P. Cunningham, Mary Ann Cunningham and Barbara Woodworth Saigo, Environmental science, ninth edition, Mc graw- hill companies, New York, Americas, 2007.
14. www. Country side energy co-op. ca/ files/ cecflyer electricity production air pollution.

الهوامش:

(1)John T . Hardy, climate change (cause, effects and solutions) ,John Wiley and sons ltd, England, 2003, p. 8.

(2) www . Country side energy co-op. ca / files / cecflyer electricity production air pollution.

(3) Gleen T. Trewartha, Arthur H. Robinson and Edwin H. Hammond, 5th edition, mc graw- hill book company, USA, 1967, p.57.

(4) Alan Strahler, Arthur Strahler, Introducing physical Geography , 3rd edition , John Wiley and sons , Inc. , USA , 2003 , p. 108.

(5)William P. Cunningham, Mary Ann Cunningham and Barbara Woodworth Saigo, Environmental science, ninth edition, Mc graw- hill companies, New York, Americas, 2007, p. 322.

(6) نعمان شحادة، علم المناخ، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الاردن، 2013، ص319.

(7)Arthur Getis and Judith Getis , Introduction to Geography , Mc Graw – Hill companies , Inc. , USA , 2008 , p126 .

(8)صباح محمود الراوي وعدنان هزاع البياتي، أسس علم المناخ، ط2، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، 2001، ص77.

(9) غازي مجيد الكواز، المقنن المائي وحساباته، مجلة الاحتياجات المائية للمحاصيل والأشجار في المناطق البيئية العربية المختلفة، مطبعة اتحاد مجالس البحث العلمي العربية، بغداد، 1988، ص40، 41 .

(10) نعمان شحادة، الأساليب الكمية في الجغرافية باستخدام الحاسوب، ط1، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 1997،ص 334.

(11) المصدر نفسه، ص 342، 343.

(12) ناصر عبد الله الصالح ومحمد محمود السرياني، الجغرافيا الكمية والاحصائية، ط2، مطبعة العبيكان، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية، 1420 هجرية، ص 344.

(13) نعمان شحادة، مصدر سابق، ص 343.