جامـعة بنـــغازي
مجلة العلوم والدراسات الإنسانية – المرج
مجلة علمية الكترونية محكمة
رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية 284 / 2014
ISSN : 2312 – 4962

اثر التغير المناخي على المنخفضات الجوية في شمال الاردن للفترة (1980-2013)

*** شذا حسين الرواشدة ** عايد محمد طاران**
(* محاضر متفرغ جامعة الحسين بن طلال * قسم الجغرافيا ** محاضر متفرغ جامعة الحسين بن طلال * قسم الجغرافيا – الاردن)

الملخص:
تهدف هذه الورقة الى دراسة أثر التغير المناخي على المنخفضات الجوية في شمال الاردن للفترة من (1980/ 2013) من اجل تحليل الخصائص الاحصائية العامة للمنخفضات الجوية من حيث قوة المنخفضات وفترتها الزمنية وتكرارها ، حيث اوضحت الدراسة التباين في قوة المنخفضات وعددها ومدتها الزمنية من خلال االتحليل لاحصائي المتوسطات الحسابية والأنحراف المعياري ومعامل الاختلاف و (t-test) للبيانات اليومية والشهرية للامطار في عدد من المحطات المناخية في شمال الاردن (اربد ، راس منيف ، عجلون ،المفرق، الشونة الشمالية).
الكلمات الدالة: التغير المناخي، المنخفضات الجوية، شمال الاردن.

Abstract.

This Paper Aims At Studying the Impact of Climate Change on the Cyclogenesis in the North of Jordan for the Period from (1980 – 2013). In so doing, this paper analysis the general Statistical features of Cyclogenesis in terms of their strength, duration, and frequency. This study embraces statistics, means, Standard deviation, relative Standard deviation and (T- test) of monthly and daily rain data in some Weather stations in North Jordan (Irbid, Ras Monif, Ajloon, Mafraq, and Ashunah Ashamaliah).

Key Words: Climate Change, Cyclogenesis, North of Jordan.

جامـعة بنـــغازي
مجلة العلوم والدراسات الإنسانية – المرج
مجلة علمية الكترونية محكمة
رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية 284 / 2014
ISSN : 2312 – 4962

المقدمة:

ان اول ما يتبادر إلى الذهن عند التطرق إلى موضوع المنخفضات الجوية في الاردن أنما تعود إلى نظام امطار حوض البحر المتوسط (Mediterranean Rainfall Regime) بالدرجة الاساس أي الاقاليم التي تتركز معظم امطارها اكثر من (80%) في فصل الشتاء وهو مايظهر بين دائرتي عرض (30˚-45˚) شمالا, اذ تسقط امطار هذا النظام بسبب مرور المنخفضات الجوية وخاصة (المتوسطية) والجهات البارد التي ترافقها والتي تتحرك بشكل عام من الغرب إلى الشرق بالإضافة إلى ذلك فان امطار العراق تخضع لتأثير منظومات ثانوية اخرى وهي اقل فعالية وهي منظومة الخليج العربي ومنظومة البحر الاحمر (المنظومة الاثيوبية) ومما يشار إليه ان التوزيع الزماني والمكاني للمنخفضات الجوية يتأثر بعدد من العوامل الطبيعية (الاقليمية والمحلية) اهمها نوعية الكتل الهوائية والارتفاع على مستوى سطح البحر ودرجة القارية (البعد عن البحار والمحيطات المائية) (القشطيني, 1998) لذا تكمن أهمية هذا البحث في دراسة خصائص المنخفضات الجوية للمناطق الشمالية من الاردن وتحليلها احصائيا .

مشكلة الدراسة:

تناولت الدراسة تحليل الخصائص المنخفضات الجوية في عدد من المحطات المناخية شمال الاردن شملت المحطات المناخية ذات السجل المناخي المتواصل البيانات المطرية لفترة زمنية تزيد على 60 عاما . وثم معالجة تلك البيانات من خلال استخدام اساليب احصائية بهدف تحديد طبيعة التغير الذي طرأ على المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري ومعامل الاختلاف لمعرفة أثر التغير المناخي على المنخفضات وربطها بواقع التغيرات المناخية الملموسة و المستقبليه بالمنطقة وفي شرق حوض المتوسط.

أهمية الدراسة:

يعد التغير المناخي من أهم الظواهر المناخية في الوقت الحالي ، حيث من المتوقع أن له نتائج بالغة الأهمية على (درجة الحرارة ،الأمطار ،التبخر،النتح) ،وتناولت الدراسات السابقة أثر التغير المناخي على معدل الأمطار في الأردن من حيث قوتها ومدتها وتقلبها . مما ينعكس على معدل المنخفضات الجوية في المنطقة من هنا جاءت أهمية الدراسة التي تحدثت عن أثر التغير المناخي على المنخفضات الجوية في الأردن، إذ أن نقص تلك المنخفضات ومدتها وتكرارها والتباين في شدتها انعكس على واقع التزويد المائي وعلى معدل الفيضانات وعمليات التبخر والنتح، مما ينعكس على مخزون مياه الشرب وتراجع القطاع الزراعي . فالتغير المناخي يعكس واقع سلبي من ناحية بيئية و أقصادية واجتماعية بالغة الأثر.

اهداف الدراسة:

1. تحديد طبيعة التباين بين المنخفضات الجوية في الاردن خلال الفترة من (2013/1980).
2. تحديد طبيعة التغيرات المتوقعة للتغير المناخي على شدة المنخفضات الجوية في منطقة الدراسة.

جامـعة بنـــغازي
مجلة العلوم والدراسات الإنسانية – المرج
مجلة علمية الكترونية محكمة
رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية 284 / 2014
ISSN : 2312 – 4962

3. تحديد العلاقة بين التغيرالمناخي في خصائص المنخفضات الجوية وطبيعة التغير المناخي الذي يشهده شرق حوض المتوسط.

منهجية الدراسة:

اهم البيانات التي تم استخدامها بالدراسة هي :

البيانات المناخية لكميات الأمطار اليومية والشهرية والسنوية للفترة من 1980–2013 المحطات المناخية موضوع الدراسة (اربد, المفرق, راس منيف, الشونة الشمالية, عجلون,).

مصادر البيانات:

جُمعت البيانات من مصادرها المتعددة :

1. بيانات دائرة الأرصاد الجوية لكميات الأمطار اليومية غير المنشورة.
2. بيانات وزارة المياه والري، وهي بيانات متعلقة بكميات الأمطار الشهرية غير منشورة.
3. المصادر المكتبية ذات الصلة بموضوع البحث، وشملت:
   أ. الدراسات السابقة العالمية والإقليمية والمحلية .
   ب. المنشورات والتقارير المناخية المنشورة وغير المنشورة والمجلات العلمية .
4. المواقع الإلكترونية المتعددة ذات الصلة بموضوع البحث.

معالجة البيانات:

واستُخدمت أساليب الإحصاء الوصفي والتحليلي :

أ. استخدمت برمجية spss لتحليل البيانات المناخية لمعرفة المتوسطات الحسابية لمعدل كميات الأمطار الشهرية والسنوية من المحطات المناخية موضوع البحث للفترة الأولى من الدراسة 1996/1980 والفترة الثانية من الدراسة 2013/1997.

ب. الانحراف المعياري لتحليل معدل كميات الأمطار الشهرية والسنوية من المحطات المناخية موضوع البحث للفترتين 1996/1980 والفترة الثانية 2013/1997.

ج. تم استخدام معامل الاختلاف لتحليل معدل كميات الأمطار الشهرية والسنوية من المحطات المناخية موضوع البحث للفترة ما بين (1980–1996) والفترة الثانية (1997–2013).

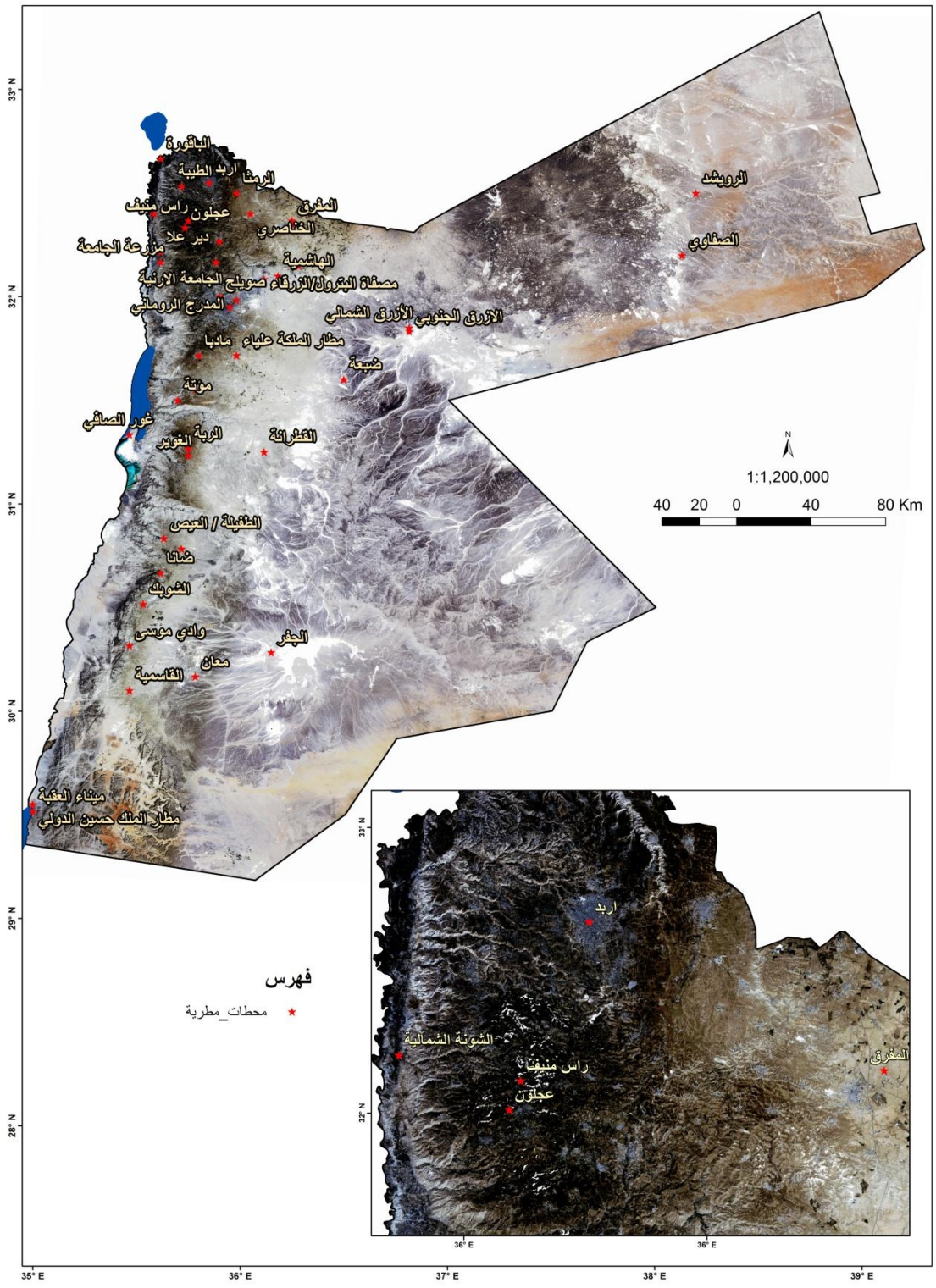
$$\text{معامل الاختلاف} = \frac{\text{المتوسط الحسابي}}{\text{الانحراف المعياري}} \times 100$$

د. استخدم t test لحساب الفروق بين المتوسطات الحسابية لمعدل كميات الامطار الشهري والسنوي في الفترتين 1996/1980 والفترة 2013/1997 بالمحطات المناخية موضوع البحث الشكل رقم (1) يمثل التوزيع الجغرافي للمحطات المناخية المختارة للدراسة.

جامـعة بنـــغازي
مجلة العلوم والدراسات الإنسانية – المرج
مجلة علمية الكترونية محكمة
رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية 284 / 2014
ISSN : 2312 – 4962

الشكل رقم (1)

المواقع الجغرافية للمحطات المناخية موضوع الدراسة في شمال الاردن الأردن



جامـعة بنـــغازي
مجلة العلوم والدراسات الإنسانية – المرج
مجلة علمية الكترونية محكمة
رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية 284 / 2014
ISSN : 2312 – 4962

الدراسات السابقة:

دراسة شحادة، 1990 ناقشت الدراسة الاتجاه العام للأمطار السنوية والفصلية والشهرية في الأردن من عام 1976/1937 وتوصلت إلى تناقص كميات الأمطار من 1937 بشكل عام مع وجود تباين حسب المناطق الجغرافية، علما بان فترة الستينات لوحظ فيها زيادة قليلة بكميات لأمطار، والفترة 1976/1973 شهدت تناقص في الأمطار الفصلية والشهرية.

دراسة بني دومي، 2005 هدفت الدراسة لمعرفة متوسط اتجاهات الحرارة والأمطار بالأردن من خلال تحليل البيانات المناخية مستخدما أسلوب التحليل العشوائي والارتباط المتسلسل واختبار مان كاندل لرتب . وتوصلت الدراسة إلى زيادة اتجاه متوسطات درجة الحرارة السنوية العظمى والصغرى في المحطات المناخية خلال (1999/1964) عدا محطة مطار عمان التي سجلت في شهور الصيف والربيع زيادة بدرجة الحرارة الصغرى .

دراسة الصمادي، وآخرون، 2006 وضحت الاتجاه العام للأمطار وعدد الأيام الماطرة للفترة من 2006/1984 في الأردن وقسمت الدراسة إلى فترتين الأولى 1991/1984 والثانية 2006/1992 وتم تحليل البيانات المناخية المسجلة في محطات الدراسة وتبين أن معدل مجموع الأمطار انخفض ما يقارب 26.6 ملم في الفترة الثانية وكذلك عدد الأيام الماطرة بمعدل 12 يوماً.

دراسة عنانبة، 2010 التعرف على أثر التغير المناخي على أمطار الشتاء بالأردن من خلال تحليل البيانات المناخية من المحطات موضوع الدراسة مستخدمه الأساليب الإحصائية منها الانحدار المتعدد والفروقات المتجمعة والمتوسطات المتحركة لمعرفة الاتجاه العام, واتضح تناقص مجموع الأمطار وعدد الأيام الماطرة بنسب متفاوتة بعد عام 2000م في المحطات المناخية السلط, اربد ومطار عمان.

المناقشة والتحليل:

اعتمدت الدراسة على تّقسيم قوة المنخفضات الجوية إلى أربعة فئات حسب عدد الأيام الماطرة لفترة متواصلة دون انقطاع في مدتها الزمنية وتكرارها في في المحطات المدروسة خلال فترتي الدراسة الأولى من 1980 /1996 والفترة الثانية من 2013/1997, لمعرفة أثر التغير المناخي عليها
على النحو التالي:

- الفئة الأولى: عدد الأيام (1-3)أيام.
- الفئة الثانية: عدد الأيام (4-6) أيام.
- الفئة الثالثة: عدد الأيام (7-9) أيام.
- الفئة الرابع: عدد الأيام (10-12) يوم.

اما كثافة المطر (Rainfall Intensity) وبقصد بها كمية الامطار التي تسقط خلال فترة زمنية معينة لذلك يعبر عنها بالصيغة التالية:-

$$\text{كثافة المطر} = \frac{\text{كمية الامطار الساقطة}}{\text{الفترة الزمنية}}$$

وتقاس بوحدات متعددة منها ملم/ ساعة او ملم/ يوم او سم/ ساعة

جامـعة بنـــغازي
مجلة العلوم والدراسات الإنسانية – المرج
مجلة علمية الكترونية محكمة
رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية 284 / 2014
ISSN : 2312 – 4962

محطة اربد:

يشير الشكل رقم (2) الى عدد المنخفضات الجوية والتكرار والمدة الزمنية في محطة اربد الى نقص في تكرار الفئات الثالثة والرابعة بالفترة الثانية من الدراسة, وكما يتضح زيادة تكرار الفئة الاولى بالفترة الثانية مما يشير الى زيادة الهطول لفترة زمنية قصيرة تزيد من احتمالية حدوث الفيضانات بمنطقة الدراسة.

الشكل رقم (2)

عدد المنخفضات الجوية والتكرار والمدة الزمنية في محطة اربد للفترة الأولى من 1996/1980 والفترة الثانية 2013/1997

جامـعة بنـــغازي
مجلة العلوم والدراسات الإنسانية – المرج
مجلة علمية الكترونية محكمة
رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية 284 / 2014
ISSN : 2312 – 4962

يتضح من الجدول رقم (1) زيادة عدد المنخفضات التي مدتها قصيرة من 1-3 يوم في الفترة الثانية إلى 317من الدراسة ونقص عدد المنخفضات في الفئات من 4-6 و7-9 الطويلة وهذا يشير إلى الأثر السلبي للتغير المناخي على معدل المنخفضات الجوية لمحطة اربد .

الجدول (1)

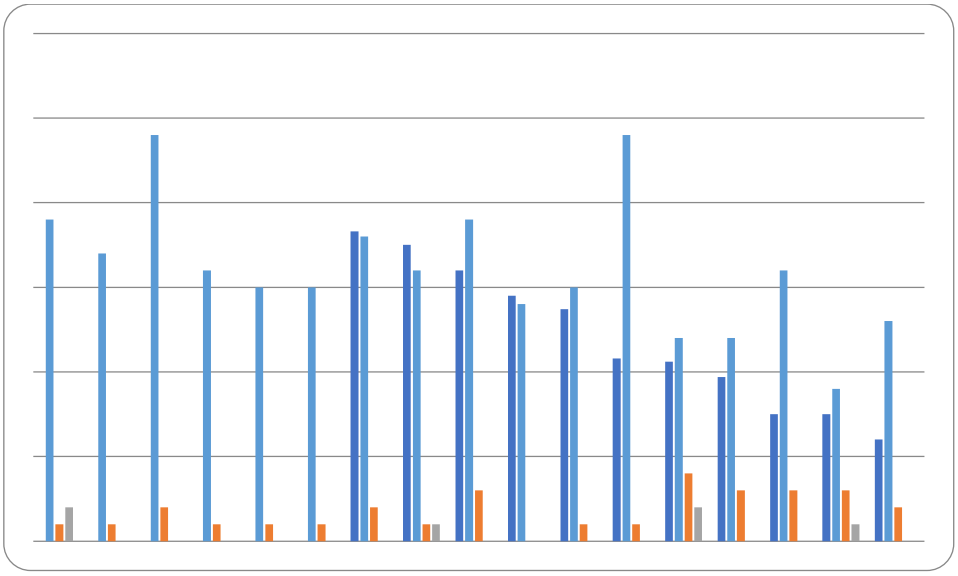
عدد المنخفضات الجوية والتكرار والمدة الزمنية في محطة اربد للفترة الأولى من 1996/1980 والفترة الثانية 2013/1997

الفترة الأولى 1996/1980					الفترة الثانية 2013/1997				
السنة	الفئة 3-1	الفئة 6-4	الفئة 9-7	الفئة 10-12	السنة	الفئة 3-1	الفئة 4-6	الفئة 9-7	الفئة 10-12
1981\1980	18	2	1	3	1998\1997	19	3		
1982\1981	21		2		1999\1998	18	2		
1983\1982	19	1		1	2000\1999	22	2	1	
1984\1983	16	5	1		2001\2000	18	4		
1985\1984	15	2		1	2002\2001	19	3		1
1986\1985	19	1	1		2003\2002	18	2		
1987\1986	19	4	2	1	2004\2003	17	3		
1988\1987	17	2	1		2005\2004	20		1	
1989\1988	16	5			2006\2005	18	2		
1990\1989	19	1		1	2007\2006	21	4	1	

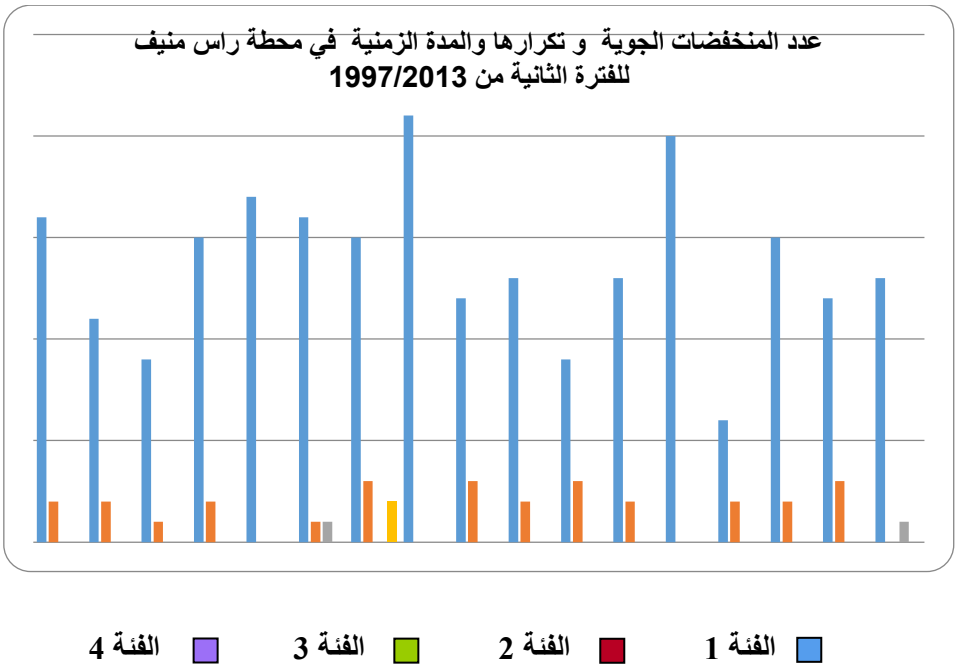
1		3	19	2008\2007		1	3	16	1991\1990
	1	2	18	2009\2008			4	18	1992\1991
	1	3	20	2010\2009			9	15	1993\1992
		4	16	2011\2010			3	17	1994\1993
1	1	2	18	2012\2011			9	15	1995\1994
		4	19	2013\2012		1	1	20	1996\1995
	1	3	17	2014\2013		2	4	18	1997\1996
3	**7**	**46**	**317**	**المجموع**	**7**	**12**	**56**	**298**	**المجموع**

محطة رأس منيف

الشكل (4) يشير الى عدد المنخفضات الجوية وتكرارها والمدة الزمنية خلال فترتي الدراسة في المحطة المطرية راس منيف.



جامـعة بنـغازي
مجلة العلوم والدراسات الإنسانية – المرج
مجلة علمية الكترونية محكمة
رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية 284 / 2014
ISSN : 2312 – 4962



الشكل رقم (4) عدد المنخفضات الجوية والتكرار والمدة الزمنية
في محطة راس منيف لفترتي الدراسة

يوضح الجدول رقم (3)التباين بين فترتين الدراسة من حيث انخفاض تكرار عدد المنخفضات في الفئات من 1-3 يوم من 304 في الفترة الأولى إلى 294 منخفض في الفترة الثانية ,وانخفاض تكرار عدد المنخفضات في الفئة 7-9 من (8) منخفضات خلال الفترة الأولى الى (3) منخفضين في الفترة الثانية , وظهور تكرار المنخفضات في الفترة الثانية من الفئة 10-12 يوم الى عدد (1) لعام 2002/2001 في الفترة الثانية ويشير ذلك إلى التطرف المناخي في المحطة المناخية في مدة وتكرار المنخفضات.

جدول (3)

عدد المنخفضات الجوية وتكرارها والمدة الزمنية في محطة راس منيف للفترة الأولى من 1996/1980 والفترة الثانية 2013/1997

الفترة الأولى 1996/1980					الفترة الثانية 2013/1997				
السنة	الفئة 3-1	الفئة 6-4	الفئة 9-7	الفئة 12-10	السنة	الفئة 3-1	الفئة 6-4	الفئة 9-7	الفئة 12-10
1981\1980	21	2	1	1	1998\1997	16	2		
1982\1981	19	1	1		1999\1998	19	2		

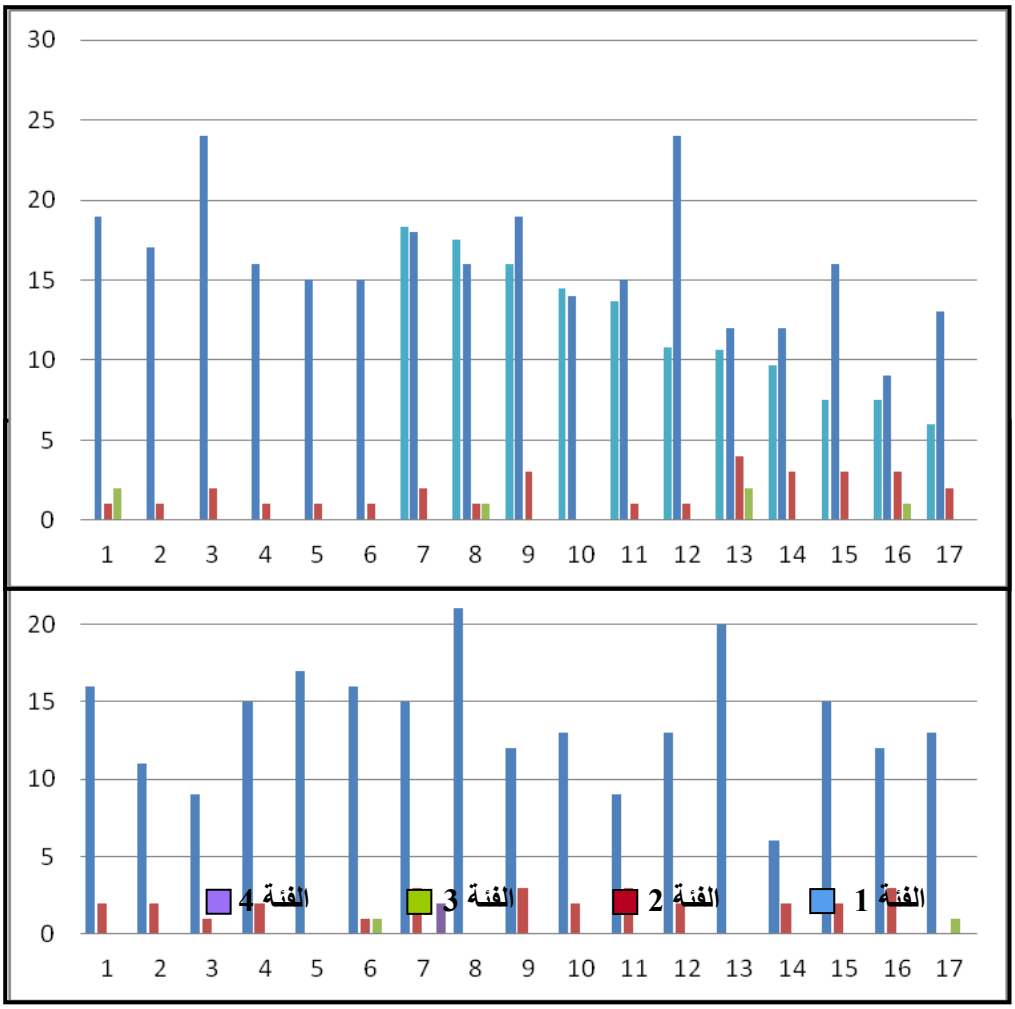
جامـعة بنـــغازي
مجلة العلوم والدراسات الإنسانية – المرج
مجلة علمية الكترونية محكمة
رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية 284 / 2014
ISSN : 2312 – 4962

		1	16	2000\1999			3	22	1983\1982
		2	15	2001\2000			1	17	1984\1983
1		1	17	2002\2001			2	15	1985\1984
	1	1	16	2003\2002			1	16	1986\1985
		3	15	2004\2003			2	18	1987\1986
			21	2005\2004		2	2	18	1988\1987
		3	17	2006\2005	1	1	3	19	1989\1988
		1	14	2007\2006				17	1990\1989
	1	3	18	2008\2007	1		1	18	1991\1990
		2	16	2009\2008	1		3	24	1992\1991
		2	20	2010\2009		2	4	19	1993\1992
		1	17	2011\2010			3	15	1994\1993
		2	14	2012\2011			3	16	1995\1994
		3	16	2013\2012		1	3	41	1996\1995
	1	2	15	2014\2013			2	17	1997\1996
1	**3**	**31**	**294**	**المجموع**	**4**	**8**	**37**	**304**	**المجموع**

جامـعة بنـــغازي
مجلة العلوم والدراسات الإنسانية – المرج
مجلة علمية الكترونية محكمة
رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية 284 / 2014
ISSN : 2312 – 4962

محطة عجلون

الشكل (5) يشير الى عدد المنخفضات الجوية وتكرارها والمدة الزمنية خلال فترتي الدراسة في المحطة المطرية عجلون.



الشكل رقم (5)

عدد المنخفضات الجوية والتكرار والمدة الزمنية في محطة عجلون لفترتي الدراسة

يوضح الجدول رقم (4) التباين بين فترتين الدراسة من حيث انخفاض تكرار عدد المنخفضات في الفئات من 1-3 يوم من 290 قي الفترة الأولى إلى 262 منخفض في الفترة الثانية ,وانخفاض تكرار عدد المنخفضات في الفئة 7-9 من (8) منخفضات خلال الفترة الأولى الى (5) منخفضات في الفترة الثانية , انخفاض تكرار المنخفضات في الفترة الثانية من الفئة 10-12 يوم الى عدد (2) بينما سجلت في الفترة الاولى(4) ويشير ذلك إلى التطرف المناخي في المحطة المناخية.

جامـعة بنـــغازي
مجلة العلوم والدراسات الإنسانية – المرج
مجلة علمية الكترونية محكمة
رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية 284 / 2014
ISSN : 2312 – 4962

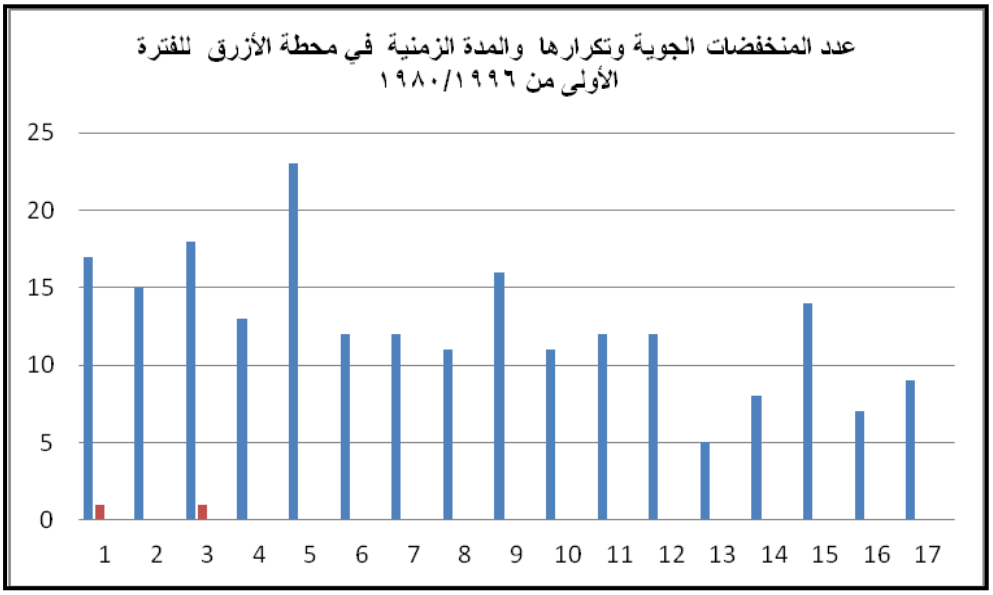
جدول (4) عدد المنخفضات الجوية وتكرارها والمدة الزمنية في محطة عجلون للفترة الأولى من 1996/1980 والفترة الثانية 2013/1997

الفترة الأولى 1996/1980					الفترة الثانية 2013/1997				
السنة	الفئة 3-1	الفئة 6-4	الفئة 9-7	الفئة 12-10	السنة	الفئة 3-1	الفئة 6-4	الفئة 9-7	الفئة 12-10
1981\1980	20	1	2		1998\1997	18	2		
1982\1981	18	1		1	1999\1998	14	2		
1983\1982	24	2			2000\1999	12	1		
1984\1983	17	1			2001\2000	17	2		
1985\1984	16	1			2002\2001	18		1	
1986\1985	15	1			2003\2002	17	1	1	
1987\1986	19	2			2004\2003	16	3		1
1988\1987	17	1	1		2005\2004	21	1	1	
1989\1988	20	3			2006\2005	15	3		
1990\1989	15				2007\2006	16	2		
1991\1990	16	1	1		2008\2007	12	3		
1992\1991	24	1	1	2	2009\2008	13	2		
1993\1992	14	4	2	1	2010\2009	21			
1994\1993	13	3			2011\2010	9	2		
1995\1994	17	3			2012\2011	16	2	1	
1996\1995	11	3	1		2013\2012	13	3		
1997\1996	14	2			2014\2013	14		1	
المجموع	**290**	**30**	**8**	**4**	**المجموع**	**262**	**27**	**5**	**2**

جامـعة بنـــغازي
مجلة العلوم والدراسات الإنسانية – المرج
مجلة علمية الكترونية محكمة
رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية 284 / 2014
ISSN : 2312 – 4962

محطة المفرق

يظهر الشكل رقم (6) عدد المنخفضات الجوية والتكرار والمدة الزمنية في محطة المفرق اذ يلاحظ تكرار الفئة الأولى للمنخفضات الجوية بشكل كبير وغياب الفئة الثالثة و الرابعة بالفترتين.



الشكل رقم (6)

عدد المنخفضات الجوية والتكرار والمدة الزمنية في محطة المفرق للفترة الاولى 1996/1980 والفترة الثانية 2013/1997

يمثل الجدول رقم (5)انخفاض ملموس في عدد المنخفضات الجوية في الفترة الثانية 2013/1997 من الدراسة في محطة المفرق مع ثبات في عدد ومدة المنخفضات في الفئة 4-6 يوم ويتضح تدني في مدة المنخفضات وعددها خلال فترتي الدراسة للفئة 7-9 والفئة 10-12. ويوعز ذلك الى مدة الدراسة والتوزيع الجغرافي للمحطة المناخية لوقوعها ضمن المناطق الجافة وشبة الجافة في منطقة الدراسة. ويتضح التباين في الزيادة والنقصان لعدد المنخفضات الجوية ومدتها خلال فترتي الدراسة في كافة المحطات المناخية المدروسة.

جامـعة بنـــغازي
مجلة العلوم والدراسات الإنسانية – المرج
مجلة علمية الكترونية محكمة
رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية 284 / 2014
ISSN : 2312 – 4962

جدول (5)

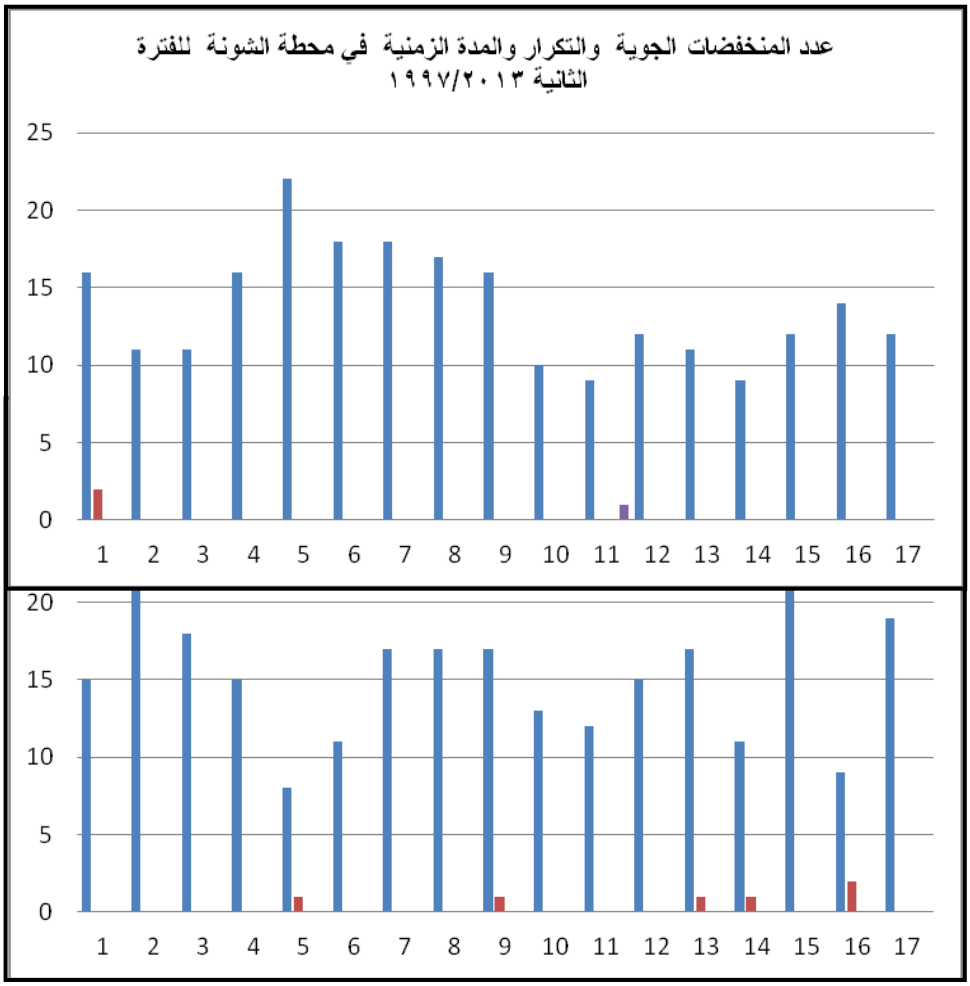
عدد المنخفضات الجوية وتكرارها والمدة الزمنية في محطة المفرق للفترة الأولى من 1996/1980 والفترة الثانية 2013/1997

الفترة الأولى 1996/1980					الفترة الثانية 2013/1997				
السنة	الفئة 3-1	الفئة 6-4	الفئة 9-7	الفئة 12-10	السنة	الفئة 3-1	الفئة 6-4	الفئة 9-7	الفئة 12-10
1981\1980	13	1			1998\1997	12			
1982\1981	15				1999\1998	13			
1983\1982	17	1			2000\1999	9	2		
1984\1983	13				2001\2000	11			
1985\1984	21				2002\2001	12			
1986\1985	12				2003\2002	15			
1987\1986	12				2004\2003	12			
1988\1987	11				2005\2004	8			
1989\1988	15				2006\2005	7			
1990\1989	11				2007\2006	6			
1991\1990	12				2008\2007	12			
1992\1991	12				2009\2008	10			
1993\1992	7				2010\2009	6			
1994\1993	8				2011\2010	11			
1995\1994	14				2012\2011	8			
1996\1995	9				2013\2012	13			
1997\1996	7				2014\2013	9			
المجموع	**209**	**2**			**المجموع**	**174**	**2**		

محطة الشونة الشمالية

الشكل رقم (3) يشير الى عدد المنخفضات الجوية والتكرار والمدة الزمنية في محطة الشونة الشمالية الى الانخفاض الملموس في عدد ومدة وتكرار المنخفضات الجوية في الفترة الثانية من الدراسة للفئات الثانية والثالثة والرابعة.

جامـعة بنـــغازي
مجلة العلوم والدراسات الإنسانية – المرج
مجلة علمية الكترونية محكمة
ISSN : 2312 – 4962
رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية 284 / 2014



الشكل رقم (3)

عدد المنخفضات الجوية والتكرار والمدة الزمنية في محطة الشونة الشمالية للفترة الأولى من 1996/1980 والفترة الثانية 2013/1997

الجدول رقم (6) يظهر انخفاض عدد ومدة المنخفضات الجوية في الفترة الثانية من الدراسة 2013/1997 في الفئة 1-3 يوم من 257 إلى 234 والفئة من 4-6 يوم من (6) منخفضات إلى (2) منخفض ويلاحظ أن عدد المنخفضات وتكرارها في الفترتين للفئات من 7-9 و10-12 لم تظهر بالفترتين وهذا يعود إلى التوزيع الجغرافي للمحطة المناخية والأثر السلبي للتغير المناخي في محطة الشونة الشمالية عدم تأثرها .

جامـعة بنـغازي
مجلة العلوم والدراسات الإنسانية – المرج
مجلة علمية الكترونية محكمة
رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية 284 / 2014
ISSN : 2312 – 4962

جدول (6)

عدد المنخفضات الجوية والتكرار والمدة الزمنية في محطة الشونة الشمالية للفترة الأولى من 1996/1980 والفترة الثانية 2013/1997

الفترة الأولى 1996/1980					الفترة الثانية 2013/1997				
السنة	الفئة 3-1	الفئة 6-4	الفئة 9-7	الفئة 12-10	السنة	الفئة 3-1	الفئة 6-4	الفئة 9-7	الفئة 12-10
1981\1980	15				1998\1997	16	2		
1982\1981	21				1999\1998	11			
1983\1982	18				2000\1999	11			
1984\1983	15				2001\2000	16			
1985\1984	8	1			2002\2001	22			
1986\1985	11				2003\2002	18			
1987\1986	17				2004\2003	18			
1988\1987	17				2005\2004	17			
1989\1988	17	1			2006\2005	16			
1990\1989	13				2007\2006	10			
1991\1990	12				2008\2007	9			1
1992\1991	15				2009\2008	12			
1993\1992	17	1			2010\2009	11			
1994\1993	11	1			2011\2010	9			
1995\1994	22				2012\2011	12			
1996\1995	9	2			2013\2012	14			
1997\1996	19				2014\2013	12			
المجموع	**257**	**6**			**المجموع**	**234**	**2**		**1**

وتشير الدراسة إلى أن المعدل العام لعدد المنخفضات الجوية في الأردن للفترة من 2013/1980 انخفض إلى 15 منخفض مقارنة مع الفترة من 1985/1963 والتي سجل فيها المعدل العام للمنخفضات 24 منخفض, ويتضح الانخفاض في المعدل العام لعدد المنخفضات الجوية خلال فترتين الدراسة في المحطات المناخية , وهذا التباين السلبي على عدد المنخفضات الجوية وفترتها الزمنية ينعكس على المعدل العام للأمطار بمنطقة الدراسة .

التغير المناخي وزيادة قوة المنخفضات

وهو ما يجيب على فرضية الدراسة "هناك فروق ذات دلالة إحصائية في زيادة قوة المنخفضات الجوية تعزى إلى اختلاف فترة الدراسة".

جامـعة بنـــغازي
مجلة العلوم والدراسات الإنسانية – المرج
مجلة علمية الكترونية محكمة
رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية 284 / 2014
ISSN : 2312 – 4962

أُجري اختبار t (Paired Samples Statistics) للفروق في المتوسطات الحسابية في قوة المنخفضات في فترتي الدراسة، والجدول رقم (6) يشير إلى النتائج:

الجدول رقم (6)

اختبار t (Paired Samples Statistics) للفروق في قوة المنخفضات في فترتي الدراسة

	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	T	مستوى الدلالة
الفترة الأولى- الفترة الثانية	5.764 -	20.239	1.098-	0.291

يتضح من الجدول رقم(6) الفروق في قوة المنخفضات في فترتي الدراسة، فبلغ المتوسط الحسابي للفروق بين الفترتين (- 5.764), بانحراف معياري بلغ (20.239)، كما بلغت قيمة الاختبار t (-1.098)، على مستوى دلالة إحصائية بلغ (0.291) وهي أعلى من القيمة المحددة (0.05)، مما يشير إلى عدم وجود دلالة إحصائية لتلك الفروق، وبالتالي لا يوجد فروق دالة إحصائياً في قوة المنخفضات خلال فترتي الدراسة , ويمكن استنتاج تغير ضعيف جدا في الاختلاف في قوة المنخفضات بين الفترة الاولى والثانية من الدراسة.

- **النتائج:**

بناء على نتائج أساليب التحليل والمناقشة، فان الدراسة توصلت إلى النتائج الآتية:

أبرزت دراسة أثر التغير المناخي في زيادة التباين في المنخفضات الجوية في شمال الأردن منها:

1- أوضحت الدراسة ان انخفاض المدة الزمنية وتكرار عدد المنخفضات الجوية في الفترة الثانية من الدراسة حسب الفئات المقسمة إليها انعكاساته على الوضع المائي في الأردن.
2- وتشير تلك النتائج إلى أن ظاهرة الاحتباس الحراري أدت إلى نقص في فترات المنخفضات الجوية التي تؤثر في الأردن ويُعتمد عليها في تأمين كميات المياه التي يحتاجها، وهي فروق وصفية غير دالة إحصائياً بين فترتي الدراسة.
3- توصلت الدراسة الى ارتفاع تكرار الفترة الزمنية للفئة الأولى في محطة اربد للفترة الثانية ويساهم ذلك في زيادة الفيضانات والجريان السطحي وانخفاض نسبة التسرب , مما ينعكس على انخفاض المنسوب السنوي لمعدل الأمطار في منطقة الدراسة.
4- أبرزت الدراسة أثر التوزيع الجغرافي في تباين عدد وتكرار المنخفضات الجوية حيث اتضح تدنيها في المحطتين المناخيتين (الشونة, والمفرق) ذلك لان محطة الشونة الشمالية توجد في الأغوار الشمالية ضمن المناخ الحار الجاف , ومحطة المفرق ل وقوعها ضمن المناخ الجاف وشبة الجاف.

- **التوصيات:**

من خلال النتائج التي توصلت إليها الدراسة فانه من الممكن اقتراح عدد من التوصيات، ويمكن تلخيص التوصيات على النحو التالي:

1. ضرورة العمل على الحد من ظاهرة التغير المناخي لما لها من اثر سلبي على زيادة التباين في طبيعة المنخفضات الجوية وكميات الامطار، اذ يرجح ان يزداد ذلك الاثر بوتيرة اسرع واكثر سلبية في السنوات اللاحقة اذا لم تعالج تلك الظاهرة.
2. ضرورة تعاون الاردن مع الحكومات والمنظمات الدولية في سبيل معالجة ظاهرة التغير المناخي للحد منها، والمحافظة على مستويات مقبولة من الانبعاث الحراري.
3. عقد مؤتمرات علمية تبحث في التغير المناخي على المستويين الاقليمي والدولي لرفع مستوى الادراك بتطور هذه الظاهرة وخطرها، وضرورة العمل على علاجها.
4. التشجيع على استخدام مصادر الطاقة البديلة والصديقة للبيئة في المجال الاستهلاكي والصناعي، من خلال سن قوانين وتشريعات تعمل على تحفيز استخدام تلك المصادر للطاقة.
5. تفعيل دور جامعة الدول العربية في مجال المناخ والبيئة، واصدار تعليمات ومعايير للاستخدام الافضل للطاقة البديلة في الدول العربية، والحد من المشكلات والصراعات السياسية والعسكرية في المنطقة التي ينشأ عنها انبعاثات خطرة تفاقم من مشكلة الاحتباس الحراري.
6. ضرورة اجراء دراسات وبحوث مستقبلية في مجال التغير المناخي بشكل واسع لتشمل اليات الحد من الانبعاث الحراري على المستويين المحلي والاقليمي والعالمي.

جامـعة بنـــغازي
مجلة العلوم والدراسات الإنسانية – المرج
مجلة علمية الكترونية محكمة
رقم الإيداع بدار الكتب الوطنية 284 / 2014
ISSN : 2312 – 4962

قائمة المراجع والمصادر

أولاً: المراجع العربية:

1. نوفل، محمد نعمان، (2007)، **"اقتصاديات التغيير المناخي: الآثار والسياسات"**، سلسلة اجتماعات الخبراء (ب) المعهد العربي للتخطيط بالكويت، العدد 24، ص ص6-36.

2. محمد عدنان العطية (2010)، **أسباب التغيير المناخي**، حلب: جامعة حلب.

3. فايد، يوسف عبد المجيد، (2013)، **جغرافية المناخ والنبات**، بيروت: دار النهضة العربية.

4. عبد السلام، عبد الإله محمد الحسن، (2009)، الآثار البيئية والصحية المتوقعة لظاهرة التغيرات المناخية في السودان، **مجلة أسيوط للدراسات البيئية**, العدد الثالث والثلاثون، جامعة الجزيرة، السودان، ص ص135-148.

5. الشمري حسين جبر وسمي مطلك، (2013)، التغير المناخي وأثره في درجة حرارة العراق، **مجلة كلية التربية الأساسية**، جامعة بابل، العدد 13، ايلول 2013، ص ص(121-124) العراق.

6. **التقرير التجميعي الرابع (AR4 - Fourth Assessment Report)** الصادر عن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بالتغيرات المناخية في 2007.

7. **برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية**، ترجمة ديانا فاروق نغوي, المدن وظاهرة تغير المناخ: توجهات السياسات العامة التقرير العالمي للمستوطنات البشرية لعام 2011، نسخة ملخصة، برنامج الموئل، كينيا.

8. شحاده، نعمان، (1991)، **مناخ الاردن**، عمان: دار البشير.

9. شحادة، نعمان، (2008) علم المناخ في الماضي والمستقبل والحاضر, **مؤتمر التغير المناخي**, جامعة فيلادلفيا عمان, الاردن.

10. عنانبة, احمد، (2010), **أثر التغير المناخي على أمطار الشتاء في الاردن,** رسالة ماجستير غير منشورة, الجامعة الاردنية, عمان, الاردن.

ثانياً: المصادر الأجنبية

1. Al-Bakri, Jawad Taleb, (2013), Mohammad Salahat, Ayman Suleiman, Marwan Suifan, Mohammad R. Hamdan, Saeb Khresat, Tarek Kandakji, (2013), **Impact of Climate and Land Use Changes on Water and Food Security in Jordan: Implications for Transcending "The Tragedy of the Commons"**, Sustainability 2013, 5, 724-748; doi:10.3390/su5020724,

2. Sandy P. Harrison, (2009), **Future Climate Change in Jordan: An Analysis of State-of-the-Art Climate Model Simulations**, 29 Pages.

3. Sandy P. Harrison, (2010), **Impacts of Future Climate Change on Vegetation, Fire, and Runoff in Jordan**, 26 pages.

4. Smadi, M and, Zghoul, A, (2006), A Sudden Change In Rainfall Characteristics In Amman, Jordan During The Mid 1950s, **American Journal of Environmental**

5. Teegavarapu, Ramesh S. V., (2012), **Floods in a Changing Climate: Extreme Precipitation**, Cambridge university press, UK.

6. Cimme, Cyl (2008), **Climate Change and Impacts in the Eastern Mediterranean and the Middle e East: A regional climate assessment by the Cyprus Institute**, pp 4-8.