ISSN: 1817-6798 (Print)
Journal of Tikrit University for Humanities
available online at: http://www.jtuh.tu.edu.iq

The General Trend of Wintery Rainfall in Mosul station during 1990-2020

Muthanna Mahrous Ali

Ministry of Education
Director of Education Salahuddin

* *Corresponding author: E-mail* :
muthany466@gmail.com
07706151874

***Keywords*:**
The General Trend
Wintery Rainfall
Mosul station
agriculture

A R T I C L E I N F O

Article history:
Received 1 June. 2021
Accepted 16 June 2021
Available online 25 Mar 2022
E-mail
journal.of.tikrit.university.of.humanities@tu.edu.i
E-mail : adxxxx@tu.edu.iq

A B S T R A C T

This study is an attempt to know the general trend of rains in Mosul in winter, through which it is possible to know how to exploit their quantities and benefit from them as they are a significant source in all areas of life, especially in the field of agriculture.

The study is divided into three sections. The first one deals with the theoretical framework represented by the introduction, significance of the study, problem, hypothesis, goal and location of the study area. Section two deals with rain and its types in Mosul station during winter for certain period. Section three deals with the general trend of rain in the Mosul station during winter. Conclusions and recommendations are the last part of the study© 2022 JTUH, College of Education for Human Sciences, Tikrit University

DOI: http://dx.doi.org/10.25130/jtuh.29.3.1.2022.10

الاتجاه العام للتساقط المطري في محطة الموصل شتاءً للمدة 1990-2020

أ.م.د مثنى محروس علي العزاوي/ وزارة التربية/ مديرية تربية صلاح الدين

الخلاصة:

الامطار من مصادر المياه العذبة فوق سطح الارض وتختلف كميتها مكانيا وزمانيا، وهذا ما يدعو الى معرفة الاتجاه العام للامطار لأي مكان في العالم بغية الوصول الى وضع خطط لازمة لكيفية استغلالها بالشكل الأمثل.

هذه الدراسة محاولة في مجال البحث العلمي لمعرفة الاتجاه العام للامطار في الموصل شتاءاً والتي من خلالها يمكن معرفة كيفية استغلال كمياتها والاستفادة منها كونها مصدرا لا يستهان به في كافة مجالات الحياة وخصوصا في مجال الزراعة.

قسمت الدراسة الى ثلاث مباحث، تناول المبحث الاول الاطار النظري متمثلا بالمقدمة والأهمية والمشكلة والفرضية والهدف وموقع منطقة الدراسة، أما المبحث الثاني فتناول المطر وأنواعه واستعرض

التساقط المطري في محطة الموصل خلال أشهر الشتاء لمدة الدراسة، وفي المبحث الثالث فتناول الاتجاه العام للتساقط المطري في محطة الموصل شتاءاً ثم الاستنتاجات والتوصيات.

المبحث الأول

الاطار النظري

المقدمة

ظهرت في الآونة الأخيرة العديد من الدراسات التي تعتقد بأن مناخ الارض يتغير ويتجه نحو الجفاف. وكما يبدو فإن هذه الرؤيا قد أثرت في كثير من المجالات التي يتبعها الباحثون من ناحية تكريس عملهم على تأكيد هذا الاعتقاد.

فلجأ البعض الى تحليل السجلات للتساقط المطري السنوي في مواقع مختلفة من العالم بغية إيجاد علاقات احصائية بيانية ورياضية، وقد أشارت بعض هذه الدراسات الى وجود منحنى عام للتناقص المطري بسبب التذبذب في الأمطار.

وتجدر أهمية المطر أو التساقط بأنه من أهم عناصر المناخ ذات القيمة الحساسة في الحياة البشرية والاقتصادية، فضلا عن أهميته في تشكيل سطح الارض وما عليه من مضاهر تضاريسية وجيمورفولوجية.

وفي منطقة الدراسة فإن أهمية الامطار تكمن في تأثيرها المباشر في ديمومة الحياة وتحديد نوع الزراعة ومواسمها وأنواع المحاصيل التي يمكن زراعتها في منطقة الدراسة، إذ إن أغلب المساحات التي تزرع في منطقة الدراسة تزرع بالحبوب التي تسقى ديما وهو ما يعكس أثر التساقط المطري في زيادة أو نقصان انتاجية الاراضي الزراعية فيها.

لذلك فقد لوحظ أن هنالك تذبذبا في كميات التساقط المطري بين سنة وأخرى شتاءً وأن هذا التذبذب قد كان نتيجةً لعوامل أدت الى ذلك مما دفع الباحث لتتبع مسار التساقط المطري وتحديد الاتجاه العام له في محطة الموصل معتمدا على البيانات المسجلة لأشهر الشتاء ولمدة (30) عاما.

أهمية البحث:

أصبحت مشكلة المياه تتصدر اهتمام سكان العالم، وإن التذبذب في سقوط الامطار قد تأثر في منطقة الدراسة بمتغيرات جوية وطبيعية، وانعكس ذلك على مختلف الأنشطة الحيوية. ويعد هذا البحث محاولة لفهم واضح للسير السنوي للأمطار في محطة الموصل باستعمال معادلات احصائية محتارة لمعرفة التوزيع الطبيعي والعوامل المؤثرة فيه.

كما إن لمخرجات البحث أهمية في التعرف على الاتجاه العام للتساقط المطري وهو يساهم في فهم العلاقة العامة فيما بين التساقط المطري والعوامل التي تؤدي الى تذبذبه شتاءً، وهذا ما يتوافق مع

الرؤية التي يعتمد عليها الجغرافيون مع المختصين في المجالات الاخرى سواء كانت اقتصادية أو زراعية أو قطاعات حيوية أخرى تساهم في وضع الخطط التنموية المستقبلية في منطقة الدراسة وسبل التغلب على المشكلات الناتجة عن ذلك.

مشكلة البحث:

تعد دراسة الاتجاه العام للامطار من الأمور الأساسية والمهمة، خاصة وأن القيمة الاقتصادية للماء في تزايد مستمر بسبب خطط التطور الحالية والمستقبلية لمعظم البلدان في العالم. وأن منطقة الدراسة قد شهدت اختلافا وتذبذبا في كميات التساقط المطري وخصوصا في الآونة الأخيرة مما دفع في المحاولة عن التعرف على مشكلة البحث المتمثلة بالتباين في الاتجاه العام للتساقط المطري واثره على البيئة الطبيعية في مدينة الموصل.

فرضية البحث:

يفترض الباحث أن هنالك تباينا في كميات التساقط المطري في محطة الموصل شتاءً بين سنة وأخرى، وأن الاتجاه العام للتساقط المطري يتجه نحو الانخفاض، فضلا عن عشوائية التوزيع الطبيعي في كميات التساقط لأشهر الشتاء.

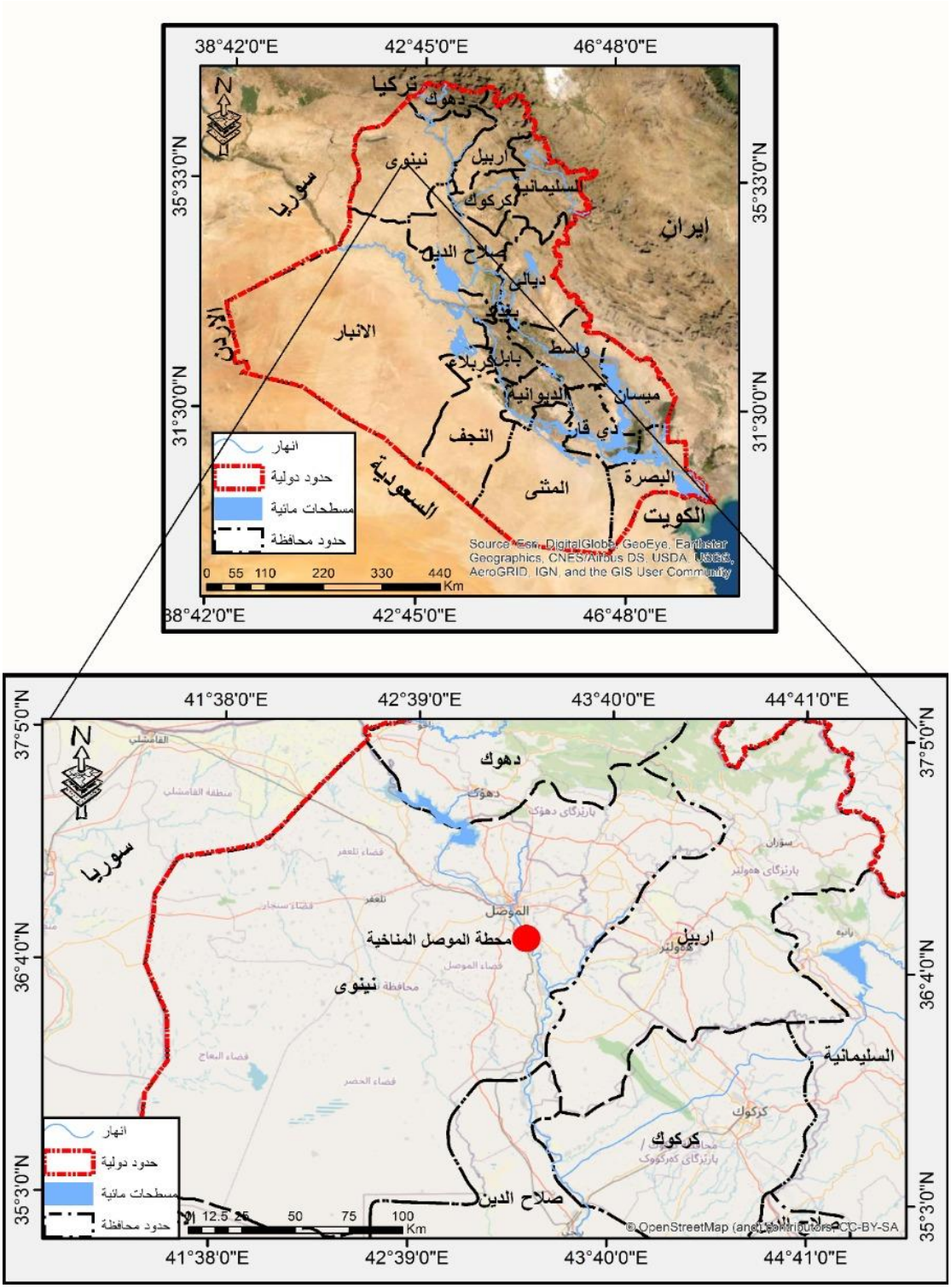
هدف البحث:

إن هدف البحث هو التعرف على الاتجاه العام للتساقط المطري في الموصل شتاءً للمدة (1990–2020) وبيان التذبذب الحاصل في السلسة الزمنية المختارة وهذا بدوره يساعد على الوصول الى التنبؤ باحتمالية التساقط مستقبلا وفق المعطيات الواردة في السلسلة الزمنية المدروسة التي ستستخرج باستعمال دالة احصائية للتوزيع الطبيعي.

منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة (محطة الموصل) شمال العراق والممتدة احداثيا بين قوسي (41,20 – 42,00)درجة شرقا ، ودائرتي عرض (36,10 – 36,40) شمالا ينظر الخريطة رقم (1).

تم اختيار محطة الموصل المناخية لتمثيل منطقة الدراسة من ناحية ارتفاعها عن مستوى سطح البحر والذي يبلغ (223)م[1] فوق مستوى سطح البحر، أما مدة الدراسة فقد كانت لأشهر الشتاء (كانون الأول، كانون الثاني، شباط) للموسم المطري للمدة المذكورة.



خريطة رقم (1) موقع منطقة الدراسة

المصدر: اعتمادا على خريطة العراق الادارية بمقياس رسم 1000000/1 وبرنامج (Arc Map 10.4.1)

المبحث الثاني

المطر وأنواعه

المطر: عبارة عن تساقط قطرات الماء من الجو والتي يتراوح حجمها من (0-5)ملم[2]، أما تلك التي يقل قطرها عن ذلك فتعرف بالرذاذ[3]. هذه القطرات المائية قد تخترق وهي في طريقها الى الأرض طبقة هوائية باردة فيحدث أن تتحول الى ثلج، وقد تعمل تيارات الهواء الصاعدة القوية الى حمل قطرات الماء الى مناسيب أعلى في الجو إذ تكون درجة الحرارة منخفضة ونتيجة لذلك تتجمد هذه القطرات وتتحول الى برد[4]، يتخذ البرد شكل كرات من الجليد يتراوح قطر الواحد منها ما بين (5-50)ملم[5]. غير أن هذا النوع من الهطول سواء كان ثلجا أو بردا يعتبر نادرا على منطقة الدراسة.

كما أن الامطار تأخذ صورا عديدة خلال فترات التساقط تبعا لنوعية السحب، فقد تكون على شكل أمطار خفيفة يمكن أن تستمر لمدة يوم أو أكثر، وقد تكون على شكل رذاذ بحيث تظهر قطرات الماء الصغيرة وهي تسبح في الجو يحركها الهواء في مختلف الاتجاهات[6]. وأحيانا تكون على شكل وابل، وهي أمطار غزيرة تهطل على فترات متقطعة ولمدة زمنية قصيرة[7]، وهذا النوع قد يسبب حدوث الفيضانات والسيول.

وتتأثر منطقة الدراسة بالظروف الجوية السائدة وتحديدا حركة المنظومات الضغطية لا سيما منخفضات البحر المتوسط ومنخفض الهند الموسمي والمنخفضات المندمجة بين البحر الاحمر والبحر المتوسط[8]. كما ان طبيعة تكرار هذه المنظومات ومدة بقاءها لا يمتاز بثباته، فنسب تكرارها وعدد أيام بقائها تتباين بين سنة وأخرى، مما يساهم في ظهور تغييرات في معدلات حدوث العناصر والظواهر المناخية فتبتعد أقيامها عم معدلاتها العامة المحسوبة خلال مدة زمنية معينة[9].

وتكثر عادة كمية الامطار في العروض المدارية في منطقة اللقاء بين الرياح التجارية، فضلا عن غزارة الامطار على طول الجبهة القطبية. وإن تلك المنطقتين تكون مناطق المطر الرئيسة في العالم حيث اللقاء بين الرياح السطحية الدائمة، وفي المقابل يقل المطر في مناطق الضغط المرتفع دون المداري وعند القطبين، تتلقى المناطق الساحلية المواجهة للرياح أمطارا أغزر بكثير من المناطق الداخلية والتي تكون على نفس خط العرض، ويعود ذلك إلى أن الرياح التي تأتي من فوق المياه تكون محملة ببخار الماء مما يسبب ذلك سقوط الامطار، وأن هنالك اختلافات حادة بين توزيع الأمطار إذ توجد مناطق لا تسقط عليها أمطار مثل بعض الصحارى كما في صحراء الربع الخالي، في حين تكون هنالك مناطق تسقط فيها الأمطار طوال العام أو فصليا كما هو الحال في الهند التي تشهد تساقط الأمطار الموسمية[10].

وتقسم الأمطار وفقا لأسباب سقوطها الى عدة أنواع فمنها التضاريسية التي تكثر في المناطق الجبلية وكذلك في المناطق المعتدلة، إذ إن اصطدام الهواء المحمل ببخار الماء في المرتفعات الجبلية

يؤدي الى عرقلة الهواء المحمل ببخار الماء ويمنعه من العبور الى الجهة الأخرى مما يعطي فرصة للتكاثف وبهذه الطريقة ستسقط الأمطار[11].

وتختلف السفوح الجبلية فيما بينها في درجة ارتفاعها وكذلك مقدار تعرضها لأشعة الشمس ودرجة مواجهتها للرياح الرطبة، كما وتختلف التضاريس في درجة انحدار سفوحها ويؤثر ذلك بدوره على سرعة ونوعية عملية التدهور إذ تنشط على السفوح الشديدة الانحدار، وبالمقابل فإن قلة درجة انحدار السفوح ساعد على ايجاد غطاء سميك للتربة والذي يساعد على استغلالها لنشاط الانسان[12].

أما النوع الآخر فهو الأمطار التصاعدية والذي يحدث نتيجة تسخين الهواءثم ارتفاعه نحو الأعلى، وبهذا الارتفاع سيبرد حتى تصل درجة حرارته نقطة الندى فيحدث التكاثف، وبسبب حدوث التكاثف سيتم اطلاق الحرارة الكامنة في ذرات بخار الماء وبالتالي تسخين الهواء لذلك يحدث تصعيدا آخر[13].

النوع الثالث من الأمطار يسمى بالاعصارية أو الجبهوية، وهو ينشأ نتيجة اللقاء بين كتلتين هوائيتين تكون احداهما باردة والأخرى دافئة، وبهذا سوف تصعد الكتلة الدافئة فوق الباردة، ونتيجة لتوجه الهواء الدافئ المحمل ببخار الماء نحو الأعلى سيتكاثف بخار الماء ويتحول الى غيوم، ويصاحب هذا النوع من المطر عواصف رعدية في كثير من الاحيان[14].

التساقط المطري في منطقة الدراسة شتاءً

ان نضام التساقط للأمطار في منطقة الدراسة يتبع نضام تساقط البحر المتوسط من حيث التذبذب وقلة مواسم سقوطها، فضلا عن المواسم الجافة، وان سقوطها مقتصرا على الفصل البارد وينعدم أو يقل خلال أشهر السنة الحارة[15].

ان لتأثيرات منخفضات البحر المتوسط على المناطق الواقعة الى الشرق منه تبدأ من منتصف فصل الخريف، إذ تأخذ المنخفضات الجوية بالتعمق عقب تكونها فوق المحيط الأطلسي، وتستمر هذه المنخفضات بتأثيرها على تلك المناطق الى نهاية فصل الربيع، إلا أن أشد تأثير لهذه المنخفضات خلال فصل الشتاء[16].

لقد تم اختيار فصل الشتاء في محطة الموصل والذي يتمثل بالأشهر (كانون الأول، كانون الثاني، شباط) وجمع تسجيلات محطة انواء الموصل للتساقط المطري للمواسم المطرية لمدة الدراسة والجدول رقم (1) يبين مجموع التساقط المطري (ملم) لأشهر الشتاء من عام 1990 الى 2020.

جدول رقم (1)

التساقط المطري (ملم) لمواسم الشتاء للمدة 1990–2020 في محطة الموصل

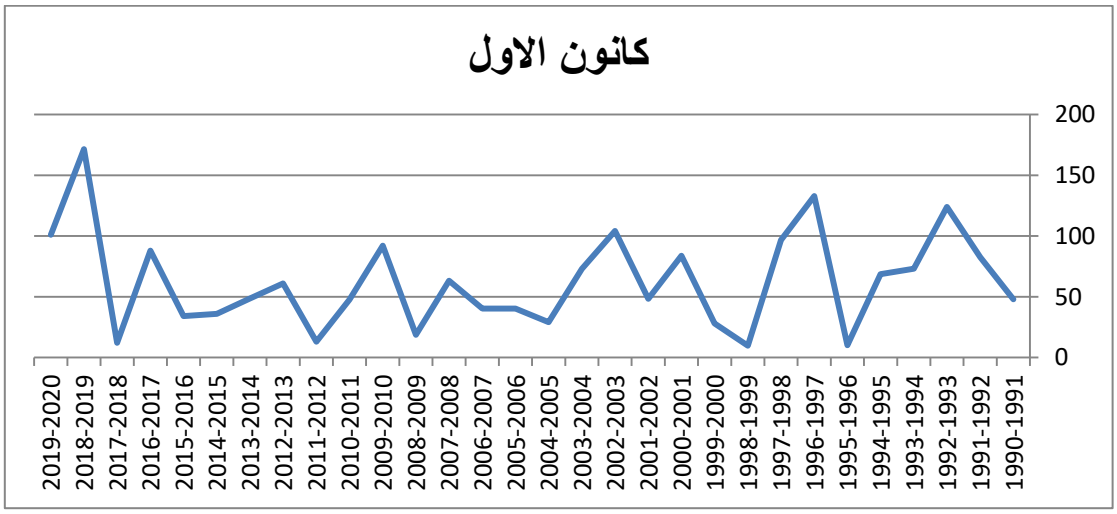
الموسم	ك1	ك2	شباط	المجموع
1991–1990	47.9	28.5	32	108.4
1992–1991	82.6	97.8	132.8	313.2
1993–1992	123.9	49.8	85.9	259.6
1994–1993	73.1	76.5	47.3	196.9
1995–1994	68.6	37.2	65.7	171.5
1996–1995	10.1	166.9	34.9	211.9
1997–1996	132.9	65.6	75.9	274.4
1998–1997	96.6	81.8	32.6	211
1999–1998	9.7	36.8	48.2	94.7
2000–1999	28	52.6	23.7	104.3
2001–2000	83.7	25.9	37.9	147.5
2002–2001	48.3	55.4	17.9	121.6
2003–2002	104.2	33	66	203.2
2004–2003	72.9	87	60	219.9
2005–2004	29.1	94	84.2	207.3
2006–2005	40.3	143.2	134.6	318.1
2007–2006	40.3	68.2	36.4	144.9
2008–2007	63.2	21.5	39.2	123.9
2009–2008	18.6	0.001	24.9	43.5
2010–2009	92	56	48.1	196.1
2011–2010	47.6	68.3	69	184.9
2012–2011	13	39	47.5	99.5
2013–2012	61	117.5	100.5	279
2014–2013	48.5	45	3.5	97
2015–2014	35.9	26.6	33.1	95.6
2016–2015	34.1	79.2	33.9	147.2
2017–2016	88	32.4	12.9	133.3
2018–2017	12	30.4	104	146.4
2019–2018	171.5	80	62.4	313.9
2020–2019	101	88.3	87.5	276.8

المتوسط	1878.6	1884.4	1682.5	5445.5

المصدر: وزارة النقل المواصلات، الهيأة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي، بيانات غير منشورة، بغداد، 2020.

التساقط المطري لشهر كانون الأول:

يتضح من الجدول (1) أن كميات التساقط المطري في شهر كانون الاول للمواسم المطرية التي تبدأ من (1990–1991) وتنتهي بالموسم المطري (2019–2020) أن أعلى قيمة مطرية مسجلة كانت في في العام 2018 بواقع (171.5)ملم، أما أدنى قيمة مسجلة فكانت في العام 1998 بواقع (9.7)ملم. وأن المتوسط الكلي للسلسلة الزمنية لشهر كانون الاول لمدة الدراسة قد بلغ (1878.6)ملم وقد احتل المرتبة الثانية من حيث المجموع الكلي للتساقط من بين أشهر الشتاء الثلاثة. والشكل رقم (1) يبين التساقط المطري لشهر كانون الاول.



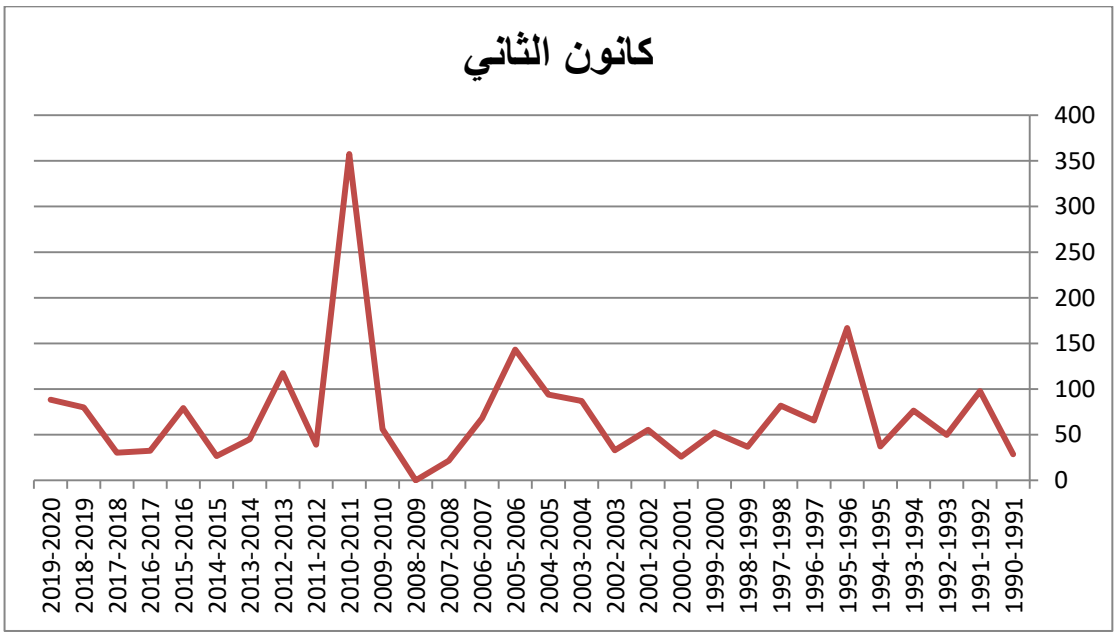
الشكل (1)

التساقط المطري (ملم) لشهر كانون الاول لمدة الدراسة في محطة الموصل

المصدر: اعتمادا على الجدول (1)

التساقط المطري لشهر كانون الثاني:

من خلال تتبع السلسلة الزمنية لشهر كانون الثاني والذي سجل معدلات متفاوتة للمواسم المطرية من حيث كميات التساقط فقد سجلت أعلى قيمة في كانون الثاني من العام 2011 بواقع (357.5)ملم، تلتها سنة 1996 بواقع (166.9)ملم ثم في العام 2006 بواقع (143.2)ملم. أما أقل قيمة مطرية مسجلة في محطة الموصل لشهر كانون الثاني فكانت (0.001)ملم في سنة 2009. وقد بلغ المتوسط الكلي لشهر كانون الثاني لمدة الدراسة (1884.4)ملم، وهو بهذا يحتل المرتبة الأولى من بين أشهر الشتاء الثلاث في منطقة الدراسة. ينظر الشكل رقم (2).



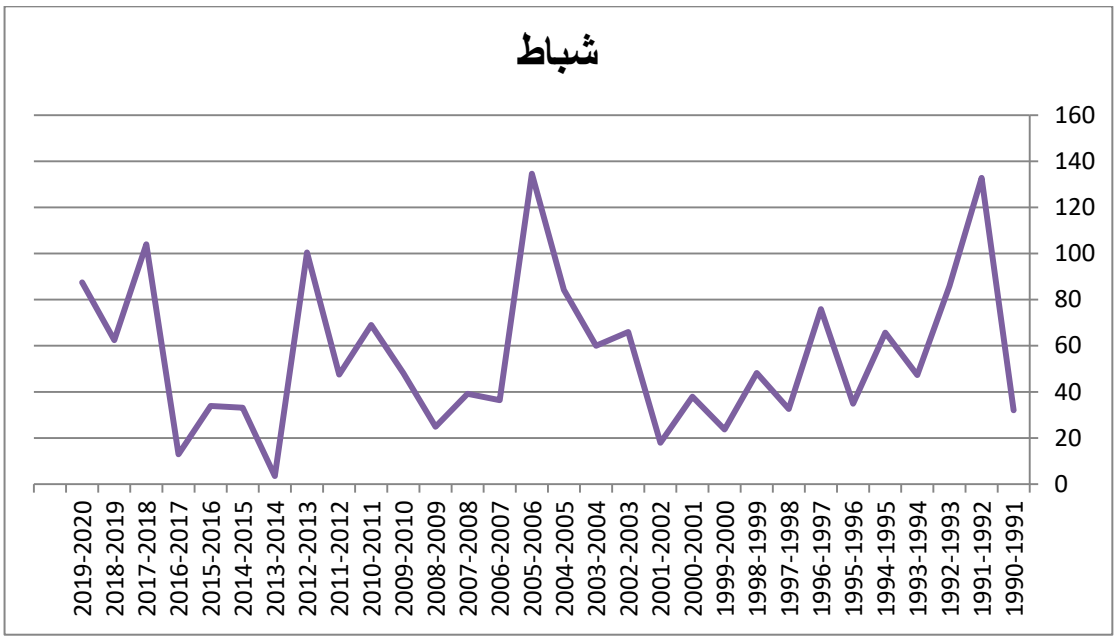
الشكل (2)

التساقط المطري (ملم) لشهر كانون الثاني لمدة الدراسة في محطة الموصل

المصدر: اعتمادا على الجدول (1)

التساقط المطري لشهر شباط:

يظهر في تسجيلات شهر شباط تذبذبا ملحوظا في كميات التساقط بين موسم وآخر، فقد كانت أعلى قيمة مسجلة في العام 2006 بواقع (134.6)ملم وتليها سنة 1992 بواقع (132.8)ملم. ويلاحظ بأن أقل تسجيل فكان (3.5)ملم في العام 2014. أما متوسط التساقط المطري لشهر شباط لمدة الدراسة فكانت (1682.5)ملم وهو بهذا يحتل المرتبة الثالثة وهي الأخيرة من بين أشهر الشتاء تساقطا للامطار. ينظر الشكل (3).



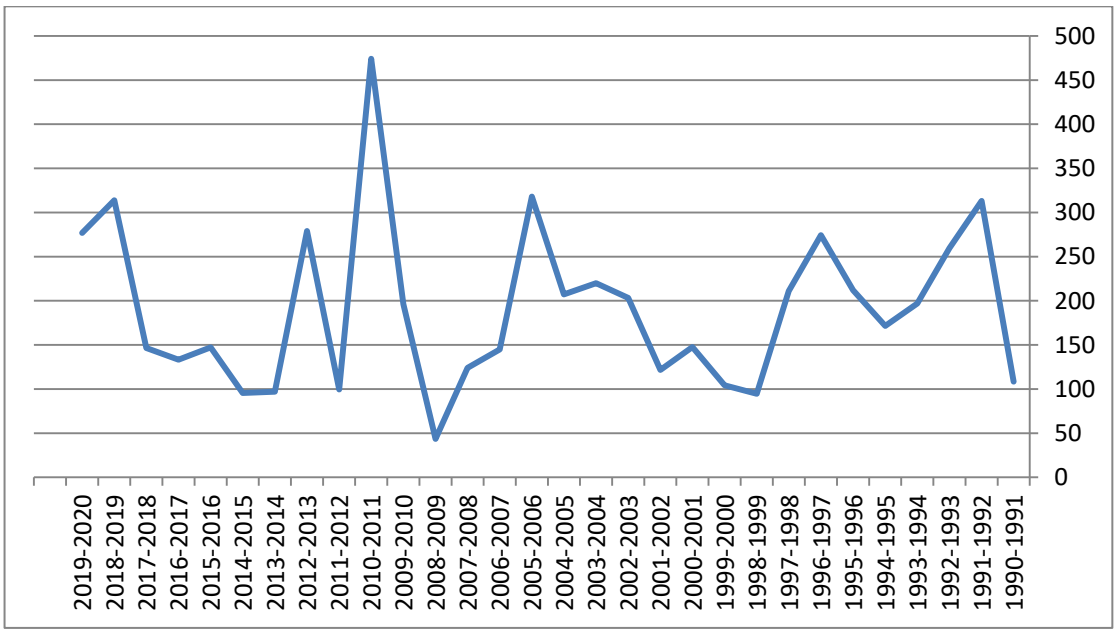
الشكل (3)

التساقط المطري (ملم) لشهر شباط لمدة الدراسة في محطة الموصل

المصدر: اعتمادا على الجدول (1)

التساقط المطري شتاءً (ملم) لمواسم التساقط المطري للمدة 1990–2020:

تشير التسجيلات في الجدول (1) الى أن أعلى قيمة مسجلة لمدة الدراسة كانت في الموسم 2010–2011 وبواقع (474.1) ملم وقد احتل هذا الموسم المرتبة الاولى من حيث كميات التساقط المطري، وفي المرتبة الثانية موسم 2005–2006 بواقع (318.1)ملم أما المرتبة الثالثة فكانت من نصيب الموسم 2018–2019 بواقع (313.9)ملم. كما تشير التسجيلات الى أن أقل قيمة مسجلة فكانت للموسم 2008–2009 بواقع (43.5)ملم. ينظر الشكل (4).



الشكل (4)

التساقط المطري (ملم) لمواسم الشتاء لمدة الدراسة في محطة الموصل

المصدر: اعتمادا على الجدول (1)

المبحث الثالث

الاتجاه العام للتساقط المطري شتاءا في الموصل:

يعد الاتجاه العام أحد عناصر السلسلة الزمنية في علم الاحصاء التي تدرس التغيرات التي تطرأ على بعض الظواهر الجغرافية، ويتضح في السلسلة على شكل خط ترسمه قيم الظاهرة، بسبب ما يحدث لها من تغيرات خلال مدة زمنية طويلة[17]. وهناك عدة طرق لحساب معادلة خط الاتجاه العام، وتم أخذ طريقة متوسطي نصف السلسلة الزمنية التي تفترض تقسيم السلسلة الزمنية الى قسمين (عينتين) متساويتين، ثم إيجاد الوسط الحسابي للنصف الأول ثم النصف الثاني أي لكلا القسمين، وفي حالة إذا كان عدد السلسلة الزمنية فرديا فتهمل القيمة الوسطى. وتكون الطريقة بحسب المعادلة الآتية: [18]

$$c = \frac{bi}{y} * 100$$

حيث ان:

C= معدل التغير السنوي

bi* = معامل الاتجاه

y= المتوسط الحسابي

ويمكن استخراج (bi) عن طريق المعادلة الآتية: [19]

$$bi = \frac{x2-x1}{T1-T2} * 100$$

إذ إن:

X1−x2= الفرق بين الوسطين

T1−T2= الفرق بين الزمنين

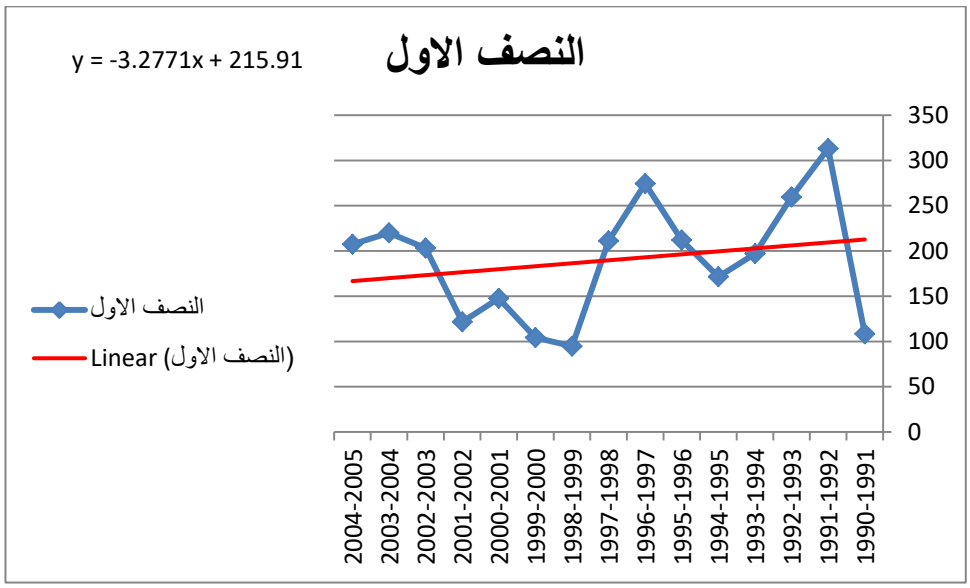
ويتبين من الجدول (2) والشكل (5) قيم المتوسطات لنصفي السلسلة الزمنية ومعامل الاتجاه العام لكل منهما والتي تم استخراج قيمهما باستعمال برنامج Excel. فقد بلغ المتوسط للنصف الاول من السلسلة الزمنية (189.6)ملم، ومتوسط النصف الثاني من السلسلة الزمنية (173.3)ملم. وقد بلغت قيمة معامل الاتجاه للنصف الاول (0.0172−) وهي قيمة سالبة تشير الى تناقص التساقط المطري. وبلغ معدل التغير السنوي (1.728−)% أما معدل التغير لمدة الدراسة فكان بمقدار (0.258−)%.

أما النصف الثاني من السلسلة الزمنية فقد بلغ المتوسط للتساقط المطري فيها (173.3)ملم، ومعامل الاتجاه كان بمقدار (0.017)ملم، أما معدل التغير السنوي فقد سجل قيمة بمقدار (1.7)% ، ومعدل التغير لمدة النصف الثاني من السلسلة الزمنية بلغت (0.255)%. ينظر الشكل (6). ويظهر أن النصف الثاني من السلسلة الزمنية قد شهد ارتفاعا ملحوضا وموجبا في قيم الاتجاه العام للتساقط المطري.

جدول (2)

قيم المتوسطات والاتجاه العام للتساقط المطري(ملم) في محطة الموصل 1990−2020

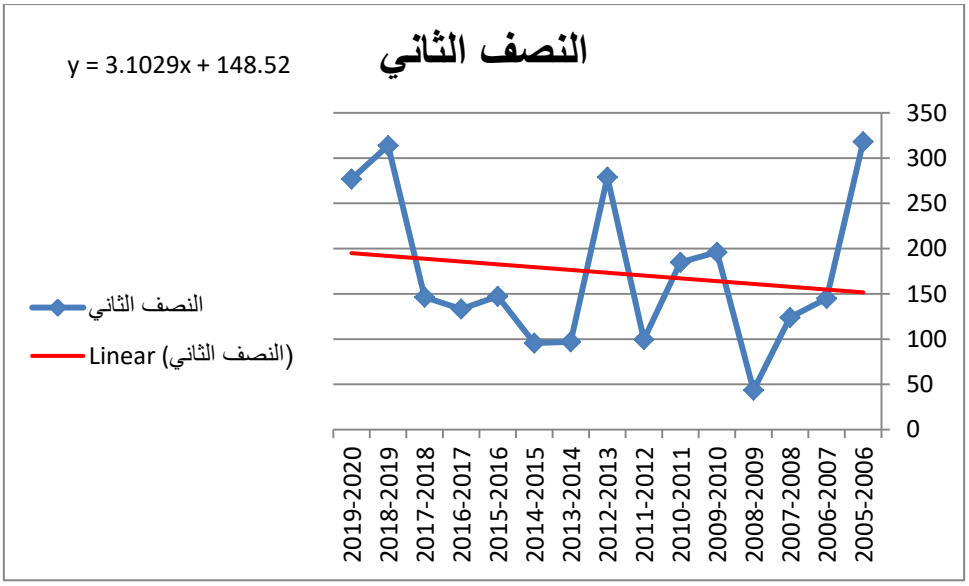
المحطة	الموسم	المدة (سنة)	معامل الاتجاه	متوسط الامطار	معدل التغير السنوي%	معدل التغير لمدة الدراسة%
الموصل	1990− 2005	15	0.0172−	189.6	1.728−	0.258−
الموصل	2006− 2020	15	0.017	173.3	1.7	0.255



الشكل (5)

معامل اتجاه سير الامطار(ملم) في محطة الموصل للنصف الأول من السلسلة الزمنية (1990–2005)

المصدر: اعتمادا على الجدول (1).

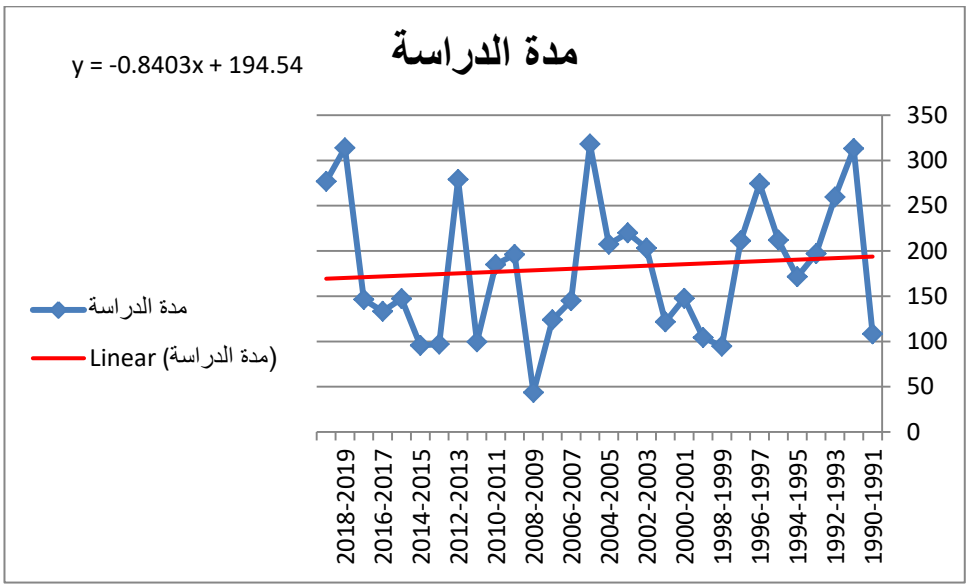


الشكل (6)

معامل اتجاه سير الامطار(ملم) في محطة الموصل للنصف الثاني من السلسلة الزمنية (2005–2020)

المصدر: اعتمادا على الجدول (1).

أما معامل الاتجاه لمدة الدراسة كاملة فقد بلغ المتوسط (181.5) وبلغت قيمة معامل الاتجاه (0.004–) وهي تشير الى الانخفاض في قيمة التساقط المطري شتاءً في محطة الموصل للمدة 1990–2020. ينظر الشكل (7).



الشكل (7)

معامل اتجاه سير الامطار(ملم) في محطة الموصل لمواسم الشتاء (1990–2020)

المصدر: اعتمادا على الجدول (1).

الاستنتاجات والتوصيات:

1. هنالك تباين في كميات التساقط المطري شتاءا في محطة الموصل خلال المدة 1990–2020. وكانت قيمة الاتجاه العام سالبة في النصف الاول من السلسلة الزمنية لمدة الدراسة وموجبة في النصف الثاني من السلسلة الزمنية لمدة الدراسة.
2. اثبتت نتائج تحليل البيانات لمجاميع التساقط المطري شتاء في محطة الموصل صحة فرضية الدراسة التي تنص على أن هنالك تباينا في كميات الامطار الساقطة بين موسم وآخر وان الاتجاه العام للتساقط المطري شتاءا يتجه نحو التناقص.
3. ان هذا التباين في التساقط المطري ينعكس سلبا على واقع منطقة الدراسة من الجانب الزراعي والاقتصادي وبالتالي له آثار سلبية تؤثر على عدم كفاية الانتاجية الزراعية.
4. من خلال العمليات الاحصائية الناتجة عن معادلة الاتجاه العام للتساقط المطري شتاءا في الموصل تبين ان الاتجاه العام يأخذ بالتناقص الذي يقدر بحوال (0.004–).
5. يوصي الباحث بالتشجيع على الاهتمام بالبحوث والدراسات العلمية التي تهتم بمعالجة موارد البيئة الطبيعية من خلال فتح مراكز بحثية والعمل على التبادل العلمي مع المراكز العالمية المتطورة.
6. يوصي الباحث الجهات ذات العلاقة بوضع خطط وبرامج علمية وتنفيذها بغرض الاستفادة من كميات التساقط المطري في منطقة الدراسة كعملية (حصاد المياه) مثلا.

7. العمل على اعتماد وسائل حديثة للري خصوصا في الجانب الزراعي وحث المزارعين على اتباعها خشية تأثر انتاجية الاراضي الزراعية بالتناقص المطري خصوصا المناطق التي تزرع بالحبوب والتي تعتمد على السقي الديمي بغرض التقليل من الخسائر للفلاحين.

الهوامش:

(1) وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، (بيانات غير منشورة)، 2020.

(2) علي عبد الزهرة كاظم الوائلي، أسس ومبادئ في علم الطقس والمناخ، كلية التربية (ابن الرشد)، جامعة بغداد، 2005، ص93.

(3) يوسف توني، معجم المصطلحات الجغرافية، بيروت، دار الفكر العربي، 1977، ص475.

(4) علي علي البنا، أسس الجغرافية المناخية والنباتية، بيروت، دار النهضة العربية، 1970، ص104-105.

(5) علي حسن موسى، المعجم الجغرافي المناخي، ط1، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، دمشق، 1986، ص158.

(6) محمد المبروك المهدي، جغرافية ليبيا البشرية، ط3، المنشأة الشعبية للنشر والتوزيع، بنغازي، 1998، ص70.

(7) عبد العزيز طريح شرف، جغرافية ليبيا، ط3، مركز الاسكندرية للكتاب، الاسكندرية، 1996، ص126.

(8) مثنى محروس علي، موجات الحر في العراق صيفا، توزيعها واحتمالية حدوثها للمدة الزمنية 1990-2016، مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية، المجلد 24، العدد 5، حزيران 2017، ص257.

(9) ازهار سلمان هادي، تحليل المنظومات الضغطية لأقل وأكثر الأعوام حرارة خلال المدة 1971/1970-1998-1999، مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية، المجلد 20، العدد 12، كانون الاول 2013، ص334.

(10) محمد صبري محسوب سليم، الجغرافية الطبيعية أسس ومفاهيم حديثة، مطبعة الفكر العربي، 1996، ص145.

(11) علي عبد الزهرة الوائلي، مصدر سابق، ص94.

(12) بلسم شاكر شنيشل، النمذجة المورفومناخية بفعل الشدات المطرية وأثرها في التدهور البيئي باستخدام RS-GIS جبل سنجار حالة دراسية، مجلة آداب الفراهيدي، جامعة تكريت، المجلد 11، العدد 3، 2019، ص291 .

(13) يوسف عبد المجيد فايد، جغرافية المناخ والنبات، دار النهضة العربي للنشر، ط1، بدون سنة، ص82.

(14) احمد سعيد حديد، علي شلش، ماجد السيد ولي، جغرافية الطقس، ط1، مطبعة جامعة بغداد، بغداد، 1979، ص280.

(15) علي صاحب طالب الموسوي، عبد الحسن مدفون ابو رحيل، مناخ العراق، ط1، مطبعة الميزان، النجف الأشرف، 2013، ص188.

(16) محمد صدقة ابو زيد، خصائص الامطار في الجزء الأوسط من غربي المملكة العربية السعودية، مجلة جامعة الملك عبد العزيز للآداب والعلوم الانسانية، المجلد14، 2006، ص182.

(17) صفوح خير، البحث الجغرافي، مناهجه وأساليبه، دار المريخ للنشر، الرياض، 1990، ص434.

(18) محمد صدقة ابو زيد، التغيرات الحالية للامطار السنوية في جنوب محافظة الطائف بالمملكة العربية السعودية، مجلة علوم الارصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة، جامعة الملك عبدالعزيز، المجلد 21، العدد2، 2010، ص311.

(19) ابراهيم حسين احمد عبدالله الجبوري، التذبذب الفصلي لتساقط الامطار في محطتي كركوك والموصل، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة تكريت، كلية التربية للعلوم الانسانية، 2019، ص117.

References:

1. Abu Zaid , Muhammad Sadaqah, Characteristics of Rain in the Central Part of Western Saudi Arabia, Journal of King Abdulaziz University for Arts and Humanities, Volume 14, 2006.
2. Abu Zaid , Muhammad Sadaqah, Current changes of annual rainfall in the south of Taif Governorate, Kingdom of Saudi Arabia, Journal of Meteorology, Environment and Arid Land Agriculture, King Abdulaziz University, Vol. 21, No. 2, 2010.
3. Ali , Ali Al-Banna, Foundations of Climatological and Plant Geography, Beirut, Dar Al-Nahda Al-Arabiya, 1970.
4. Ali , Muthanna Mahrous, Heat waves in Iraq in summer, their distribution and probability of occurrence for the period 1990-2016, Journal of Tikrit University for Human Sciences, Volume 24, Issue 5, June 2017.
5. Al-Jubouri ,Ibrahim Hussein Ahmed Abdullah, Seasonal fluctuation of rainfall in Kirkuk and Mosul stations, Master's thesis (unpublished), University of Tikrit, College of Education for Human Sciences,2019.
6. Al-Mahdi , Muhammad Al-Mabrouk, Human Geography of Libya, 3rd Edition, Popular Establishment for Publishing and Distribution, Benghazi, 1998.
7. Al-Moussawi , Ali Sahib Talib, Abdul Hassan Madfoun Abu Rahil, Climate of Iraq, 1st Edition, Al-Mizan Press, Najaf Al-Ashraf, 2013.
8. Al-Waeli , Ali Abdul-Zahra Kazem, Foundations and Principles in Weather and Climate Science, College of Education (Ibn Al-Rushd), University of Baghdad, 2005.
9. Fayed , Youssef Abdel Majeed, Geography of Climate and Plants, Dar Al-Nahda Al-Arabi Publishing, 1st Edition, without a year.
10. Hadi ,Azhar Salman, Analysis of pressure systems for the lowest and hottest years during the period 1970/1971-1998-1999, Journal of Tikrit University for Human Sciences, Volume 20, Issue 12, December, 2013.
11. Hadid ,Ahmed Saeed, Ali Shalash, Majid Al-Sayed Wali, Weather Geography, 1st Edition, Baghdad University Press, Baghdad, 1979.
12. Khair ,Sofouh, Geographical Research, Its Methods and Methods, Dar Al-Marikh Publishing, Riyadh,1990.
13. Musa , Ali Hassan, Geographical Climate Dictionary, 1st Edition, Dar Al-Fikr for Printing, Publishing and Distribution, Damascus, 1986.
14. Salim , Muhammad Sabry Mahsoub, Natural Geography, Foundations and Modern Concepts, Arab Thought Press, 1996.
15. Shanishil ,Balsam Shaker, Morphological Modeling by Rain Intensities and Its Impact on Environmental Degradation Using RS-GIS, Mount Sinjar, Case Study, Adab Al Farahidi Journal, Tikrit University, Volume 11, Issue 3,2019.
16. Sharaf , Abdul Aziz Tarih, Geography of Libya, 3rd Edition, Alexandria Book Center, Alexandria, 1996.
17. Tony ,Youssef, A Dictionary of Geographical Terms, Beirut, Arab Thought House, 1977.