DOI:10.52113/uj05/021-14/1779-1785 ISSN : 2072-6317(P) - 2572-5440(O)

جامعة المثنى / كلية التربية للعلوم الانسانية

مجلة اوروك للعلوم الانسانية

موقع المجلة : www.muthuruk.com

علاقة الأمطار الفعالة بدرجات الجفاف في محطة سامراء للمدة(2010-2019)

مرتجى هاشم باقر التميمي*

مديرية تربية ذي قار

معلومات المقالة

تاريخ المقالة:

تاريخ الاستلام: 2021/5/15

تاريخ التعديل : ------

قبول النشر: 2021/9/5

متوفر على النت: 2021/9/15

الكلمات المفتاحية :

الامطار

الجفاف

محطة سامراء

الملخص

أظهر البحث وجود علاقة واضحة ما بين الأمطار الفعالة ودرجات الجفاف في محطة سامراء خلال المدة(2010-2019) اذ تبين ان محطة سامراء سجلت خلال المدة(2010-2019) اعلى نسبة جفاف في سنة 2012 فيما سجلت كمية الامطار الفعالة في ذات المحطة ولنفس السنة ما قيمته(64,12) ملم, في حين سجلت محطة سامراء خلال العام 2010 ادنى نسبة جفاف لتقابلها في الوقت ذاته ارتفاع في كمية الامطار الفعالة والتي بلغت(182) ملم.

©جميع الحقوق محفوظة لدى جامعة المثنى 2021

المقدمة

يعد الجفاف ظاهرة طبيعية غير دورية وهي مؤقتة وغير معلوم مدة بقائها فقد تطول تلك المدة او تقصر, وهي تحدث حينما يكون معدل الأمطار المتساقطة دون من القيمة الوسيطية, وهي ظاهرة ممكن حدوثها في اية رقعة جغرافية من العالم بغض النظر عن تصنيفها المناخي, فيما تؤدي هذه الظاهرة الى حدوث قلة في مياه الانهار وانخفاض في كميات المياه الجوفية في باطن الأرض.

أولاً: مشكلة الدراسة

تمثلت المشكلة الرئيسة للبحث بالسؤال(هل ثمة علاقة ما بين الأمطار الفعالة ودرجات الجفاف في محطة سامراء للمدة(2010-2019)؟

فيما جاءت المشاكل الثانوية كالآتي:

1. ما طبيعة التوزيع الزماني للأمطار الاعتيادية في محطة سامراء خلال المدة(2010-2019)؟
2. ما طبيعة التوزيع الزماني للأمطار الفعالة في محطة سامراء خلال المدة(2010-2019)؟
3. ما علاقة الأمطار الفعالة بدرجات الجفاف في محطة سامراء خلال المدة(2010-2019)؟

ثانياً: فرضية الدراسة

جاءت فرضية الدراسة كإجابة على التساؤلات التي تم طرحها في مشكلة الدراسة وهي:

1. يتباين التوزيع الزماني للأمطار الاعتيادية في محطة سامراء خلال المدة(2010-2019) من سنة لأخرى.
2. يتباين التوزيع الزماني للأمطار الفعالة في محطة سامراء خلال المدة(2010-2019) من سنة لأخرى.
3. للأمطار الفعالة علاقة عكسية بدرجات الجفاف في محطة سامراء, اذ يتزامن مع زيادتها انخفاض في درجات الجفاف وبالعكس.

راسة

الى بيان علاقة الارتباط ما بين الأمطار الفعالة ـ في محطة سامراء للمدة (2010-2019).

*الناشر الرئيسي : E-mail : Murtajahashim608@gmail.com

رابعاً: أهمية الدراسة

تأتي أهمية الدراسة كونها من الدراسات التطبيقية التي تبحث في فرضيات وجود علاقات ارتباط احصائية ما بين أحد الخصائص المناخية المتمثل بالأمطار الفعالة من جهة و أحدى الظواهر المناخية المتمثلة بالجفاف.

خامساً: حدود الدراسة

أ- الحدود المكانية:

تقع مدينة سامراء على جانبي نهر دجلة على بعد(120) كم شمال محافظة بغداد, وتمتاز بكثرة الاراضي الزراعية والبساتين[1]. ويقع قضاء سامراء في الجزء الاوسط من محافظة صلاح الدين اذ يحدها من الشمال تكريت والدور ومن الشرق الدور وناحية الضلوعية التابعة لقضاء بلد ومن الجنوب قضاء بلد ومن الغرب بحيرة الثرثار ومحافظة الانبار, اما الموقع الفلكي فيقع قضاء سامراء بين دائرتي عرض(33,80-34,36) شمالاً, وخطي طول(43,30-44,15) شرقاً[2]. خريطة(1)

ب- الحدود الزمانية:

تمثلت الحدود الزمانية للدراسة بالدورة المناخية الصغرى(2010-2019) التي اشتملت عليها الدراسة سواء فيما يخص بيانات الامطار الاعتيادية والفعالة ام درجات الجفاف.

خريطة(1)

موقع منطقة الدراسة

المصدر: حسين علوان ابراهيم, رياض عبد الله عبد, الخصائص السكانية والخدمية لسكان السكن العشوائي في مدينة سامراء, مجلة سر من رأى, المجلد 11, العدد 40, 2015, ص10.

سادساً: منهجية الدراسة

اعتمد الباحث في دراسته وبغية تحقيق أهداف الدراسة والوصول الى ادق النتائج على مناهج البحث العلمي ومنها المنهج(الوصفي, التحليلي), وبمعنى أدق استعمل في الدراسة المنهجين(الوصفي, الكمي) إذ استمدت منهما الدراسة نتائجها من خلال ما وظف فيها من أساليب وتقنيات كمية وكارتوغرافية.

سابعاً: طريقة العمل

اعتمد الباحث في استخراج كمية الامطار الفعالة* في منطقة الدراسة على دراسة شركة سلخزبروم, حيث قامت شركة سلخوزبروم الروسية بدراسة الموارد المائية ، والتربة ، والامطار في العراق , وتوصلت الى تقسيم العراق الى عدة اقاليم ، اذ حددت لكل اقليم معامل مطري له ومنها منطقة الدراسة ,واستخرجت قيم الامطار الفعالة من خلال ضرب مجموع امطار كل شهر بمعامل المطر الفعال للشهر نفسه من خلال الاعتماد على بيانات الامطار الاعتيادية [3], اذ وقعت محطة سامراء ضمن معامل المطر للمنطقة(C Central zone) في الجدول(1). فيما تم استخراج درجات الجفاف لمحطة سامراء من خلال الاعتماد على المؤشر المعياري للهطول(SPI).

جدول(1)

معامل المطر الفعال في العراق وفق شركة سلخزبروم الروسية

الاشهر	معامل المطر الفعال وفقاً للمنطقة ورمزها					
	Nothern sub zone n-c	Nothern sub zone n-B	Nothern sub zone n-A	Central zone C	Southern zone S	Southern zone sub A
تشرين الاول	0.80	0.70	0.70	0.70	0.80	0.70
تشرين الثاني	0.65	0.65	0.65	0.70	0.70	0.70
كانون الاول	0.55	0.60	0.65	0.65	0.70	0.65
كانون الثاني	0.50	0.55	0.60	0.65	0.70	0.65
شباط	0.50	0.60	0.60	0.65	0.75	0.75

DOI:10.52113/uj05/021-14/1779-1785

آذار	0.50	0.60	0.70	0.75	0.80	0.75
نيسان	0.60	0.65	0.75	0.75	0.85	0.80
مايس	0.75	0.75	0.75	0.80	0.85	0.80
حزيران	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
سنوي	0.56	0.62	0.66	0.70	0.76	0.72

المصدر: سلام هاتف الجبوري, اساسيات في علم المناخ الزراعي, ط الثانية, مكتبة دلير, بغداد, 2019,ص 266.

ثامناً: التباين الزماني لكمية الامطار الاعتيادية والفعالة للمدة(2010 -2019)

1- التباين الزماني لكمية الامطار الاعتيادية:

ان هنالك تبايناً مكانياً في كميات الامطار الاعتيادية الهاطلة في محطة سامراء اذ سجل شهر آذار لعام 2(2010) اعلى تساقط مطري حينما بلغ(58,8) ملم, في حين سجل شهر كانون الاول(2012) ادنى تساقط مطري حينما بلغ(0,2) ملم.(جدول 2)

جدول(2)

كمية الامطار الاعتيادية في محطة سامراء للمدة(2010-2019)

السنة	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	المجموع السنوي
2010	0	19.9	9.8	9.9	10.6	58.8	72.1	37.2	41.7	260
2011	0	2.4	3.2	25.4	11.9	11	5.1	47.8	9.9	116.7
2012	2.8	0.8	0.2	9.4	10.3	14.1	18.7	24	11.3	91.6
2013	3.2	11.7	10.4	16.9	15.1	19.8	25.2	25.6	11.9	139.8
2014	3.8	12.2	8.9	13.3	12.1	18.6	26.6	27.7	12.5	135.8
2015	3.6	14.2	10.2	13.9	11.4	21.4	29.7	28.7	14.6	147.8
2016	2.2	10.2	7.1	14.8	11.9	24	29.6	31.8	17	148.6
2017	2.2	8.6	6.7	15.6	11.9	18.2	29.6	31.8	17	141.6
2018	3	8.6	6.7	15.6	12.1	19.4	26.5	28.3	14	134.2
2019	3	10.9	8.3	15	12.4	20.2	27.9	29	14	140.8
المجموع الكلي	23.8	99.5	71.5	149.8	119.7	225.5	291	311.9	163.9	1456.9

المصدر: جمهورية العراق وزارة النقل والمواصلات , الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي , قسم المناخ , بيانات غير منشورة , 2019 .

وفي المجموع السنوي لكميات التساقط المطري فسجلت محطة سامراء خلال المدة(2010-2019) اعلى مجموع لتساقط الامطار الاعتيادية في سنة(2010) حينما بلغت(260)ملم, فيما ادنى مجموع لتساقط الامطار الاعتيادية في ذات المحطة ولذات المدة فقد سجل في سنة(2012) حينما بلغ(91,6)ملم. (جدول 3)

جدول (3) المجموع السنوي للأمطار الهاطلة والأمطار الفعالة في محطة سامراء للمدة من 2010 – 2019

السنوات	محطة سامراء

DOI:10.52113/uj05/021-14/1779-1785

	مجموع الامطار	كمية الامطار الفعالة
2010	260	182
2011	116.7	81.69
2012	91.6	64.12
2013	139.8	97.86
2014	135.8	95.06
2015	147.8	103.46
2016	148.6	104.02
2017	141.6	99.12
2018	134.2	93.94
2019	140.8	98.56
المعدل	145.69	101.983

المصدر : الباحث بالاعتماد على بيانات وزارة النقل والمواصلات , الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي , قسم المناخ , بيانات غير منشورة , 2019 .

2- التباين الزماني لكمية الامطار الفعالة:

أما الامطار الفعالة فهي الاخرى قد سجلت تبايناً زمانياً في محطة الدراسة, فقد سجلت محطة سامراء خلال المدة(2010-2019) اعلى مجموع سنوي لتساقط الامطار الفعالة في سنة(2010) حينما بلغت(182)ملم, فيما ادنى مجموع لتساقط الامطار الفعالة في ذات المحطة ولذات المدة فقد سجل في سنة(2012) حينما بلغ(64,1)ملم. (جدول 3)

ومن الجدول (4) فيتبين ان الامطار الفعالة قد سجلت اعلى مجموع لها في شهر (نيسان) لعام (2010) حينما بلغ(54,075) ملم, في حين سجل شهر(كانون الاول) لعام (2012) ادنى كمية للأمطار الفعلية حينما بلغ(0,13) ملم.

جدول(4)

كمية الامطار الفعالة في محطة سامراء للمدة(2010-2019)

السنة	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران
2010	0	13.93	6.37	6.435	6.89	44.1	54.075	29.76	29.19
2011	0	1.68	2.08	16.51	7.735	8.25	3.825	38.24	6.93
2012	1.96	0.56	0.13	6.11	6.695	10.575	14.025	19.2	7.91
2013	2.24	8.19	6.76	10.985	9.815	14.85	18.9	20.48	8.33
2014	2.66	8.54	5.785	8.645	7.865	13.95	19.95	22.16	8.75
2015	2.52	9.94	6.63	9.035	7.41	16.05	22.275	22.96	10.22
2016	1.54	7.14	4.615	9.62	7.735	18	22.2	25.44	11.9
2017	1.54	6.02	4.355	10.14	7.735	13.65	22.2	25.44	11.9

DOI:10.52113/uj05/021-14/1779-1785

2018	2.1	6.02	4.355	10.14	7.865	14.55	19.875	22.64	9.8
2019	2.1	7.63	5.395	9.75	8.06	15.15	20.925	23.2	9.8

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على بيانات جمهورية العراق وزارة النقل والمواصلات , الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي , قسم المناخ , بيانات غير منشورة , 2019 .

تاسعاً: درجات الجفاف في محطة سامراء للمدة(2010-2019)

استخدمت الكثير من المعادلات والبرامج الاحصائية لقياس شدة الجفاف في مختلف ارجاء العالم وعلى مر السنين والتي دار حولها كثير من النقاش فالبعض منها كان معقداً يصعب استخدامه في مختلف دول العالم والبعض الاخر امتاز بانه بسيطاً ومرناً وسهلاً في تطبيقه وملائماً في قياسهِ شدة الجفاف على تعدد البيئات المناخية والانذار المبكر بها قبل حدوثهِ , وعلى هذا الأساس جاء تطبيق المؤشر المعياري للهطول في منطقة الدراسة , إذ يعد هذا المؤشر أداة قوية تقدم ثمانية أبعاد رئيسة من الجفاف وهي (مدة الجفاف وشدتهِ وتكرار حدوثهِ ومقدارهِ بالإضافة الى خطورتهِ)[4] ويسمى SPI اختصارا للمصطلح (Standardized Precipitation Index) , وهو اسلوب طورهُ (Mckee , وآخرون 1993 – 1995) , ومن خلالهِ صُنفَ العالم الى ثمانية اصناف كما في الجدول (5) , اما بالنسبة للبيانات التي يحتاجها البرنامج فإن الهطول هي المعلمة الوحيدة اللازمة فقط , كما يتم ادخال احداثيات المحطة المناخية مهم جدا في البرنامج إذ يتعامل مع كل محطة مناخية على حده , بالإضافة الى ذلك ان فعاليتهِ في تحليل الفترات (الدورات المطيرة) لا تقل عن فعاليتهِ في تحليل (الدورات الجافة) [5] , وقد استخدمت بيانات لمدة 10 سنوات .

جدول (5) توزيع قيمة SPI حسب درجات الجفاف والرطوبة

قيم SPI	درجات الجفاف والرطوبة
+ 2 فأكـثر	شديد الرطوبة
1.50 الـى 1.99	رطب جداً
1 الـى 1.49	معتدل الرطوبة
0 الـى 0.99	رطب خفيف
0 الـى 0.99 -	جاف خفيف
1- الـى 1.49-	معتدل الجفاف
1.50- الـى 1.99-	جاف جداً
2 - فأقـل	شديد الجفاف

1- Zalika,A.2008. Analysis of meteorological drought in Slovenia with tow drought Indices, BALWOIS 2008 – Ohrid, Republic of Macedonia .

2- انور فتح الله اسماعيل , الجفاف المناخي , سلسلة الدراسات المناخية ,ط1, الوطنية لنشر وتوزيع الكتب والمطبوعات طرابلس ,ليبيا ,2014 , ص20.

ومن الجدول(6) والشكل(1) يتبين ان درجات الجفاف في محطة سامراء خلال المدة(2010-2019) قد سجلت خلال العام(2010) درجة جفاف بلغت(1,80) لتقع ضمن صنف (الرطب جداً), فيما سجل العام(2012) درجة جفاف بلغت(1,49) لتكون بذلك ضمن صنف (معتدل الجفاف), في حين سجلت باقي السنوات درجات جفاف ما بين (0,11-0,42) لتكون جميعها تقع ضمن الصنف(جاف خفيف).

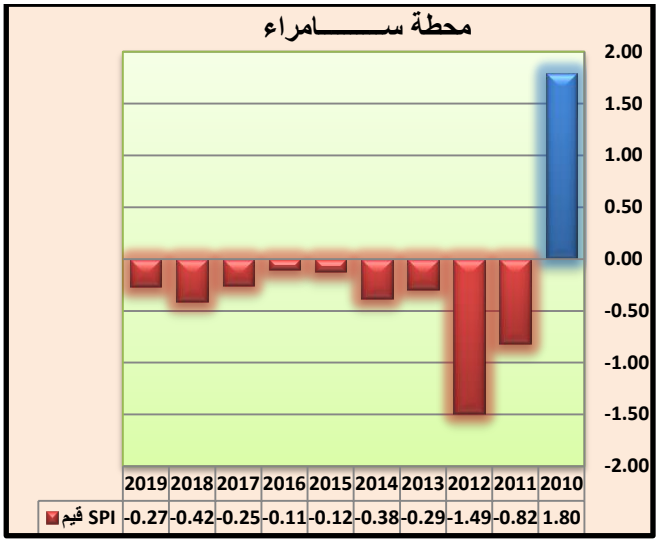
جدول (6) نتائج الجفاف حسب المؤشر المعياري للهطول SPI في محافظة محطة سامراء للمدة من 2010 - 2019

السنوات	محطة سامراء	
	الجفاف	الوصف
2010	1.80	رطب جداً
2011	-0.82	جاف خفيف
2012	-1.49	معتدل الجفاف
2013	-0.29	جاف خفيف
2014	-0.38	جاف خفيف
2015	-0.12	جاف خفيف
2016	-0.11	جاف خفيف
2017	-0.25	جاف خفيف
2018	-0.42	جاف خفيف
2019	-0.27	جاف خفيف

المصدر : الباحث بالاعتماد على نتائج المؤشر المعياري للهطول SPI .

DOI:10.52113/uj05/021-14/1779-1785

شكل (1) تباين قيم الجفاف حسب المؤشر المعياري للهطول SPI في محطة سامراء للمدة من 2010 - 2019



المصدر : الباحث بالاعتماد على نتائج المؤشر المعياري للهطول SPI جدول (6) .

كما ويتبين من بيانات الجدول (6) و الشكل(1) ان مخرجات التقييم الاحصائي للجفاف باستخدام برنامج Spi للمدة(2010-2019) قد بينت ان المواسم الجافة هي الاكثر تكراراً خلال مدة الدراسة, وقد توزعت السنوات الجافة حسب الشدة في جفافها وعلى النحو الاتي:

- صنف (جاف خفيف) سجلت محطة سامراء مجموع تكرار لهذا الصنف بلغ (8) تكرارت .
- صنف(رطب خفيف) لم تسجل المحطة اي تكرار له.
- صنف (معتدل الجفاف) سجلت محطة سامراء تكرار واحد لهذا الصنف.
- فيما سجل (صنف شديد الرطوبة) سجلت محطة سامراء تكرار واحد لهذا الصنف.

عاشراً: العلاقة بين الامطار الحقيقية والفعلية والجفاف

سجلت محطة سامراء أعلى تساقط مطري خلال العام (2010) حينما بلغ(260)ملم, لتسجل ذات السنة اعلى كمية للأمطار الفعلية خلال ذات المدة بمجموع(182) ملم, وهو ما اسهم في انخفاض درجة الجفاف في محطة الدراسة خلال العام(2010) حينما سجلت(1,8) ضمن صنف(رطب جداً).(جدول6,3)

في حين سجلت محطة سامراء أدنى تساقط مطري خلال العام(2012) حينما بلغ(91,6) ملم, لتكون كمية الأمطار الفعالة خلال ذات السنة هي ادنى كمية امطار فعالة خلال المدة(2010-2019) لتبلغ(64,12)ملم, وهو ما اسهم في ان تكون درجة الجفاف في محطة سامراء خلال العام(2012) عالية حينما بلغت درجة الجفاف(1,49-) ضمن صنف(معتدل الجفاف). (جدول 6,3)

الاستنتاجات:

1. هنالك تبايناً مكانياً في كميات الامطار الاعتيادية الهاطلة في محطة سامراء.
2. سجلت محطة سامراء خلال المدة(2010-2019) اعلى مجموع سنوي لتساقط الامطار الفعالة في سنة(2010), فيما ادنى مجموع لتساقط الامطار الفعالة في ذات المحطة ولذات المدة فقد سجل في سنة(2012).
3. ان الامطار الفعالة قد سجلت اعلى مجموع لها في شهر (نيسان) لعام (2010) , في حين سجل شهر(كانون الاول) لعام (2012) ادنى كمية للأمطار الفعلية.
4. ان درجات الجفاف في محطة سامراء خلال المدة(2010-2019) قد سجلت خلال العام(2010) درجة جفاف بلغت(1,80) لتقع ضمن صنف (الرطب جداً), فيما سجل العام(2012) درجة جفاف بلغت(1,49) لتكون بذلك ضمن صنف (معتدل الجفاف), في حين سجلت باقي السنوات درجات جفاف ما بين (0,11-0,42) لتكون جميعها تقع ضمن الصنف(جاف خفيف).
5. ان مخرجات التقييم الاحصائي للجفاف باستخدام برنامج Spi للمدة(2010-2019) قد بينت ان المواسم الجافة هي الاكثر تكراراً خلال مدة الدراسة.
6. سجلت محطة سامراء أعلى تساقط مطري خلال العام (2010) حينما بلغ(260)ملم, لتسجل ذات السنة اعلى كمية للأمطار الفعلية خلال ذات المدة بمجموع(182) ملم, وهو ما اسهم في انخفاض درجة الجفاف في محطة الدراسة خلال العام(2010) حينما سجلت(1,8) ضمن صنف(رطب جداً).
7. سجلت محطة سامراء أدنى تساقط مطري خلال العام(2012) حينما بلغ(91,6) ملم, لتكون كمية الأمطار الفعالة خلال ذات السنة هي ادنى كمية امطار فعالة خلال المدة(2010-2019) لتبلغ(64,12)ملم, وهو ما

DOI:10.52113/uj05/021-14/1779-1785

اسهم في ان تكون درجة الجفاف في محطة سامراء خلال العام(2012) عالية حينما بلغت درجة الجفاف(-1,49) ضمن صنف(معتدل الجفاف).

هوامش البحث:

([1]) نجلة عجيل محمد, دراسة بعض محددات التلوث لمياه سد سامراء وتقييم صلاحيتها لأغراض الري والشرب للمدة(2012-2014), مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية, المجلد, 14, العدد 57, 2017, ص125.

([2]) صباح حمود غفار السامرائي, التقييم الجيومورفولوجي لاستثمارات الارض في قضاء سامراء, مجلة سر من رأى, المجلد4, العدد 13, 2008, ص169-170.

[*] الامطار الفعالة: يعنى بها الكمية المتبقية من الامطار مطروح منها الفواقد المائية, وتشمل هذه الفواقد على المطر غير الفعال والمتمثل بالماء الجاري على السطح والماء المتسرب عميقاً الى باطن الارض دون الاستفادة منه والماء المتبخر من سطح التربة, ينظر: عمر حمدان عبد الله الشجيري, مؤشرات التغير المناخي وأثرها في الواقع المائي في محافظة واسط, رسالة ماجستير, جامعة بغداد, كلية التربية ابن رشد, 2015, ص106.

([3]) سلام هاتف احمد الجبوري, اساسيات في علم المناخ الزراعي, مكتبة ابو غيداء, بغداد, 2012, ص189.

[(4)] عمر حمدان عبد الله الشجيري , مؤشرات التغير المناخي وأثرها في الواقع المائي في محافظة واسط , رسالة ماجستير , كلية التربية ابن رشد , جامعة بغداد , 2015 , ص134.

[(5)] دليل مستخدمي المؤشر المعياري للهطول , المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO) , 2012 , ص4 , منشور على الموقع http://www.wmo.int/pages/prog/lsp/meteoterm-wmo-en.html.

مصادر البحث:

1. انور فتح الله اسماعيل , الجفاف المناخي , سلسلة الدراسات المناخية ,ط1, الوطنية لنشر وتوزيع الكتب والمطبوعات طرابلس ,ليبيا, 2014 .
2. حسين علوان ابراهيم, رياض عبد الله عبد, الخصائص السكانية والخدمية لسكان السكن العشوائي في مدينة سامراء, مجلة سر من رأى, المجلد 11, العدد 40, 2015.
3. سلام هاتف احمد الجبوري, اساسيات في علم المناخ الزراعي, مكتبة ابو غيداء, بغداد, 2012.
4. سلام هاتف الجبوري, اساسيات في علم المناخ الزراعي, ط الثانية, مكتبة دلير, بغداد, 2019.
5. صباح حمود غفار السامرائي, التقييم الجيومورفولوجي لاستثمارات الارض في قضاء سامراء, مجلة سر من رأى, المجلد4, العدد 13, 2008.
6. عمر حمدان عبد الله الشجيري , مؤشرات التغير المناخي وأثرها في الواقع المائي في محافظة واسط , رسالة ماجستير , كلية التربية ابن رشد , جامعة بغداد , 2015 .
7. نجلة عجيل محمد, دراسة بعض محددات التلوث لمياه سد سامراء وتقييم صلاحيتها لأغراض الري والشرب للمدة(2012-2014), مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية, المجلد, 14, العدد 57, 2017.
8. جمهورية العراق وزارة النقل والمواصلات , الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي , قسم المناخ , بيانات غير منشورة , 2019 .
9. Zalika,A.2008. Analysis of meteorological drought in Slovenia with tow drought Indices, BALWOIS 2008 – Ohrid, Republic of Macedonia .
10. دليل مستخدمي المؤشر المعياري للهطول , المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO) , 2012 , ص4 , منشور على الموقع: http://www.wmo.int

Abstract:

The research showed a clear relationship between the effective rains and the degrees of drought in the Samarra station during the period (2010-2019), as it was found that the Samarra station recorded during the period (2010-2019) the highest rate of drought in the year 2012, while the amount of effective rain was recorded in the same station for the same year. A value of (64.12) mm, while the Samarra station recorded the lowest rate of drought during the year 2010, which was matched at the same time by an increase in the amount of effective rain, which amounted to (182) mm.

DOI:10.52113/uj05/021-14/1779-1785