

التحليل الجغرافي لتكرار بقاء الأيام الممطرة لأكثر من يومين في محطات (بغداد والعمارة والحي)

طالب عباس كريم

صدام رزاق عبود

المديرية العامة لتربية ميسان

المستخلص

اعتمدت الدراسة على تحديد عدد الأيام الممطرة المستمرة لأكثر من يومين متتالية والمسجلة في ثلاث محطات مناخية (بغداد والعمارة والحي) خلال المواسم المطرية (٢٠٢٠-٢٠٠٩) واتضح ان تكرارها يتجه نحو الزيادة في جميع المحطات، في حين ان كمية الامطار خلالها تتجه نحو التناقص في محطتي بغداد والعمارة ونحو الزيادة في محطة الحي، وقد سجلت محطة بغداد اعلى تكرار للأيام الممطرة المستمرة لأكثر من يومين بواقع ٤٤ تكرار وبلغ مجموع الايام الممطرة المستمرة فيها ١٥٨ يوما، كما سجلت اعلى كمية امطار خلال مدة تكرار الأيام المستمرة لأكثر من يومين بواقع (١٠١٠,٨) ملم، واتضح من خلال رصد الخرائط السطحية والعليا ان المنخفض المتوسطي أكثر المنخفضات تأثيرا في زيادة مدة بقاء الموجة المطرية واستمرار الامطار لأكثر من يومين خلال مدة الدراسة. **الكلمات الدالة:** الموجة المطرية، اتجاه التغير، المعنوية، الخرائط السيнопتيكية، المستوى الضغطي (١٠٠٠مليبار)

station, where during the rainfall it tends to decrease in Baghdad's station as well as Al-Amarah's station, but it is towards increase in Al-Hay's station, Baghdad's station registered higher repetition in continuous rainy days than a couple of days, nearly 44 repetitions, The total of continuous rainy days was 158 days, as well as the rainfall registered during the repetition of continuous rainy days in which it rained for more than two days was nearly (1010.8) millimeters, the study explored that through surface and upper map monitoring in low pressure areas, atmospheric depression was the most influential depression in increasing the duration of the rain wave and the continuation of rain for more than two days during the study period.

Keywords: rain wave, direction of change, p-value, synoptic maps, pressure level of (1000 milliards)

المقدمة:

تتسم أقطار العراق بتذبذبها المكاني والزمني، وذلك لكونها في الغالب أقطار جبهوية تنتج عن تقدم المنخفضات الجوية التي تتكون من التقاء كتل هوائية قطبية مع كتلة أخرى مدارية والتي تؤثر في منطقة شرق البحر المتوسط ومن ضمنها منطقة الدراسة بدءا من شهر تشرين الأول وحتى شهر مايس، (الاسدي، ١٩٩١، صفحة ٣٤) وهي امطار فصلية تسقط خلال مدد متباعدة نسبيا، (Almusawi, 2019) وقد أظهرت العديد من الدراسات حصول تغير في طبيعة المنظومات الضغطية المؤثرة في مناخ العراق لاسيما المسببة في

frequency Geographical analysis of the of rainy days remaining for more than two days in stations (Baghdad, Al-Amarah and Al-Hay)

Talib Abbas Karim Saddam Razzaq
Abboud

talibabbas84@gmail.com

ali914903@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8838-2629>

<https://orcid.org/0000-0002-5855-3885>

DOI/2022 10.54633/2333-021-042-010

The study depended on determining the number of continuous rainy days in which more than two days were registered in three climatic stations (Baghdad, Al-Amarah, and Al-Hay) during the rainy

seasons (20٠٩-2020), the study turned out that the replication is on the increase in all

٣-هدف البحث:

يهدف البحث للتعرف على حالة مناخية مهمة إلا وهي الأمطار المستمرة لأكثر من يومين، كما يهدف البحث للتعرف على التباين المكاني والزمني لها، واتجاهات التغير في تكرارها، فضلاً عن تحديد المنخفضات المسببة في حدوثها.

٤-أهمية البحث:

تتمثل أهمية هذا البحث من أهمية الأمطار نفسها، إذ إن استمرار تساقط الأمطار لأكثر من يومين يسهم في زيادة الإيرادات المائية ومدى أهمية تلك الأمطار في العملية الزراعية هذا من جانب، ومن جانب آخر مدى تأثير هذه الأمطار على البنى التحتية.

٥-تنظيم البحث:

اعتمد في البحث على البيانات المناخية للمدة (٢٠٠٩-٢٠٢٠) ولثلاث محطات هي (بغداد والعمارة والحي) من خلال استخراج الحالات المطرية المستمرة لأكثر من يومين وكميات الأمطار المتساقطة لكل حالة مطرية واستخراج نسبته من مجموع كميات الأمطار، ولمعرفة اتجاه تكرار هذه الظاهرة اعتمد على عدد من الأساليب الإحصائية ومنها اختبار Mann-Kendall لكشف وجود أو عدم وجود اتجاه في بيانات السلاسل الزمنية للحالات المطرية وهو اختبار اقترح من (WMO) والذي اقترحتها IPCC، (CM, 2021, p. 2) وهو اختبار لا معلمي تم تطويره من قبل العالم هنري مان لتوزيع اتجاهات التغير، ثم اعطي الاختبار توزيعاً احصائياً من قبل العالم موريس كندال، (Fawaz KH. Aswad، ٢٠٢٠) واعتمد في ذلك على استخدام تطبيق Xlstat وباستخدام برنامج Excel، كما يقوم البحث على ربط علاقة بين الحالات المطرية المستمرة وبين المنخفضات الجوية المسيطرة والمسؤولة عن حدوثها من خلال رصد الخرائط الطباقية السطحية والعلوية، وتحليل ما يقارب (١٢٠) خريطة سينوبتيكية من الموقع العالمي (Plymouth) والمستوى السطحي (١٠٠٠مليار) وللرصدتين (12 GMT, 00GMT).

٦-الحدود الزمانية والمكانية للبحث:

تمثلت حدود البحث الزمانية بالمدة من (٢٠٠٩-٢٠٢٠)، فيما تمثلت حدود البحث المكانية بعدد من

التساقط المطري، ومنها ما توصل اليه (السعيد، ٢٠١٤) إذ بين بأن المرتفعات الجوية تتجه نحو الزيادة في تكراراتها على حساب المنخفضات الجوية المسببة في سقوط الأمطار، كما أن المنخفضات المتوسطة هي الأخرى بدأت تتراجع أمام تأثير المنخفض السوداني في تكرار الأيام الممطرة في العراق والتي تعتمد على طبيعة المنخفض الجوي من حيث محتواه من الرطوبة ودرجة حرارته، كما وتعتمد على طبيعة المسلك التي تأتي منه المنخفضات الجوية (CM، ٢٠٢١).

وتعد الأمطار المستمرة لأكثر من يومين متتالية تعد حالات استثنائية في أمطار العراق، إذ هي أمطار تتسم بسمات أمطار المناطق الجافة وشبه الجافة، (Tuama، 2021) إذ تنخفض في بعض السنوات عدد الأيام التي تشهد تساقطاً مطرياً، فيما تشهد بعض السنوات تساقطاً مطرياً يستمر لأكثر من يومين متتاليين، وإن التباين المكاني والزمني لمثل هذه الحالات المطرية مدعاة لإلقاء الضوء عليها ومعرفة الأسباب الكامنة وراء حدوثها، وإن دراستها مهمة في علم المناخ، وتكمن أهميتها من خلال الاطلاع على كميات الأمطار المتساقطة خلال مدة أكثر من يومين ومدى تأثيرها على الجوانب الاقتصادية كالزراعة والتجارة، وعلى الجوانب الخدمية لاسيما كفاءة البنى التحتية لاستيعاب هذه الأمطار المستمرة.

أولاً: الاطار النظري

١-مشكلة البحث:

تطرح مشكلة البحث عبارة عن تساؤل حول طبيعة التباين المكاني والزمني للحالات الماطرة المستمرة لأكثر من يومين متتالية، وهل هناك اتجاهات في تكراراتها نحو الزيادة أو التناقص، وماهي المنخفضات الممطرة المساهمة في حدوثها من حيث نسب تكرارها ومدة بقاءها.

٢-فرضية البحث:

تتمثل فرضية البحث بإمكانية وجود تباين مكاني وزماني للحالات الماطرة المستمرة لأكثر من يومين في منطقة الدراسة، أيضاً يمكن القول بوجود اختلاف في المنخفضات الممطرة أثناء حدوث هذه الحالة من حيث نسب سيطرتها ومدى تعمقها.

المحطات المناخية. ينظر جدول (١) وخريطة (١).

جدول (١) محطات الرصد الجوي المشمولة بالدراسة

اسم المحطة	الرقم الإنوائي	دائرة العرض شمالاً	خط الطول شرقاً	الارتفاع م
الحي	665	٣٢° ٠٨'	٤٦° ١٧'	١٧
بغداد	650	٣٣° ١٨'	٤٤° ٢٤'	٣١,٧
العمارة	680	٣١° ٥٠'	٤٧° ١٠'	٩,٥

المصدر: الباحث اعتماداً على أطلس مناخ العراق (١٩٧١-٢٠٠٠)، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأشغال الجوية والرصد الزلزالي، ج ١، ٢٠١٢.

ثانياً/ تحليل جغرافي لتكرار بقاء الأيام الممطرة لأكثر من يومين:

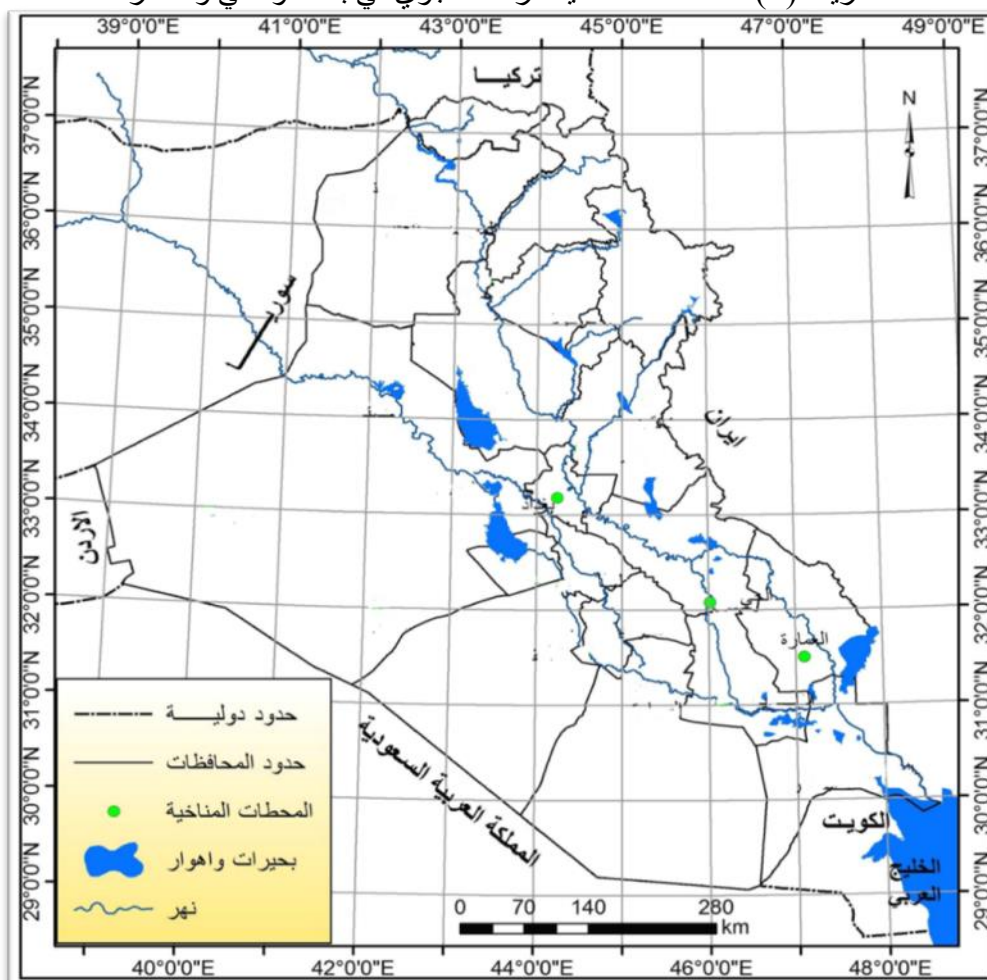
يلحظ من الجدول (٢) أن محطة بغداد سجلت أعلى تكرار بقاء للموجات الممطرة لأكثر من يومين بواقع (٤٤) يوماً وبفارق موجة واحدة عن محطة العمارة، كما شهدت المحطة تغطية شاملة لجميع مواسم الدراسة ولكن بتكرارات متباينة، إذ يلحظ تسجيل الموسم المطري ٢٠١٧-٢٠١٨ أعلى تكرار للموجات المطرية في محطة بغداد بواقع (٧) موجة وبنسبة

شكلت (١٥,٤%) من مجموع الموجات المطرية في محطة بغداد، في حين شهد الموسم المطري ٢٠١٦-٢٠١٧ تسجيل أقل التكرارات إذ بلغ (١) موجة وبنسبة بلغت (١,٩%) من المجموع الكلي لتكرار الموجات المطرية في محطة بغداد خلال مدة الدراسة.

كما شهدت الموجات المطرية تبايناً في مدة أيامها في محطة بغداد إذ بلغت أطول موجة مطرية مستمرة (٧) يوم، وذلك في أذار للموسم المطري (٢٠١٣-٢٠١٤) وكانت نسبة أمطارها من أمطار ذلك الشهر (٧٠%)، مقابل أقل استمرار (٣) يوم والمسجل في عدة مواسم، وأيضاً كان هناك تباين في كمية الأمطار المتساقطة خلال الموجات المطرية المختلفة، فقد بلغت أكبر كمية مسجلة في محطة بغداد بواقع (٨٩,٦) ملم، خلال شهر تشرين الثاني للموسم المطري (٢٠١٢-٢٠١٣) وشكلت ما نسبته (٥١%) من أمطار ذلك الشهر. فيما بلغت أقل كمية مسجلة للأمطار في ثلاث أيام مستمرة حوالي (١,١) ملم، وسجل ذلك في شهر كانون الأول للموسم المطري (٢٠١٤-٢٠١٥) مشكلة نسبة (٣,٩%) من أمطار ذلك الشهر.

كما شهدت النسب المئوية للموجات المطرية تبايناً على المستوى الشهري بالنسبة لكمية الأمطار في الشهر الذي تسقط فيه، فقد بلغت أعلى نسبة (١٠٠%) من مجموع كمية الأمطار المتساقطة في شهر تشرين الأول للموسم المطري ٢٠١٠-٢٠١١ و٢٠١٤-٢٠١٥ ونيسان للموسم المطري ٢٠١١-٢٠١٢ وكانون الأول من الموسم المطري ٢٠١٦-٢٠١٧ يقابلها أقل نسبة مئوية مسجلة بواقع (٣,٩%) وذلك في شهر كانون الأول للموسم المطري ٢٠١٤-٢٠١٥.

الخريطة (١) المحطات المناخية للرصد الجوي في بغداد والحي والعمارة



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على: برنامج GIS 10.8

جدول (٢) الأمطار المستمرة لأكثر من يومين في محطة بغداد للمدة من (٢٠٠٩-٢٠٢٠)

الموسم المطري	الشهر	اليوم	مجموع الأمطار ملم/يوم	طول الموجة	نسبة الأمطار من الشهر
2010-2009	شباط	6_3	13.6	4	48
2010-2009	شباط	28-25	10.6	4	40
2010-2009	كانون ١	12_10	14.6	4	45.6
2011-2010	كانون ٢	30-28	7	3	39
2011-2010	نيسان	22-19	29.1	4	94
2011-2010	تشرين ١	29-25	6.1	5	100
2012-2011	نيسان	12_10	5.4	3	100
2012-2011	تشرين ١	26-24	4.7	3	45
2012-2011	تشرين ٢	12_10	8.3	3	10
2012-2011	تشرين ٢	19-17	35	3	42
2013-2012	مايس	6_1	16.1	6	68
2013-2012	مايس	15_12	2.5	4	10
2013-2012	تشرين ٢	10_7	74.3	4	43
2013-2012	تشرين ٢	20-18	89.6	3	51
2013-2012	كانون ١	5_3	16.6	3	79
2013-2012	كانون ١	31-29	3.9	3	18
2014-2013	كانون ٢	28-26	3	3	8.4
2014-2013	آذار	14_8	16.7	7	70
2014-2013	تشرين ١	16-14	2.9	3	63
2014-2013	تشرين ٢	26-24	14.3	3	77
2015-2014	شباط	25-19	5.3	3	76
2015-2014	تشرين ١	29-25	84.9	5	100
2015-2014	تشرين ٢	6_4	21.8	3	68
2015-2014	كانون ١	14_12	1.1	3	3.9
2015-2014	كانون ١	31-29	23.7	3	84
2016-2015	شباط	23-21	21.3	3	75
2016-2015	آذار	28-25	25.9	4	99
2016-2015	نيسان	14_9	10.9	6	93
2016-2015	كانون ١	25-23	29.6	3	99
2017-2016	كانون ٢	29-26	9.3	3	100
2018-2017	شباط	15_17	71.3	4	80.7
2018-2017	نيسان	10_12	33.6	3	41.7
2018-2017	نيسان	26_29	46.2	4	57.4
2018-2017	تشرين ١	19_21	14.3	3	94.7
2018-2017	تشرين ٢	3_5	39.8	3	65.9
2018-2017	تشرين ٢	14_16	9.1	3	15.1
2018-2017	كانون ١	4_6	8.5	3	31.4
2019-2018	كانون ٢	26_28	43.2	3	86.8
2019-2018	آذار	24_26	6.2	3	16.3
2019-2018	نيسان	1_4	5.3	3	46.5
2019-2018	تشرين ١	23_25	5.4	3	54.6
2020-2019	كانون ٢	20_24	34.3	5	95
2020-2019	آذار	12_15	6	4	26.2
2020-2019	تشرين ٢	19_21	79.5	3	94.5
المجموع	44		1010.8	158	

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، مركز المناخ الإقليمي، بيانات غير منشورة.

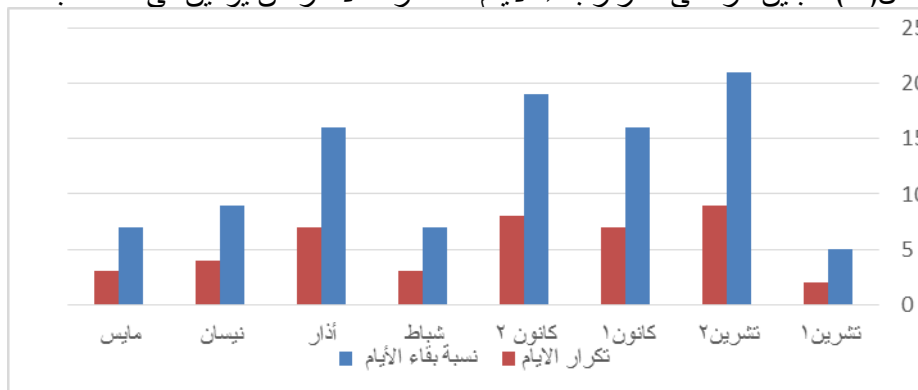
ويلحظ من جدول (٣) والشكل (١) أن هناك تباين في تكرار بقاء الأيام الممطرة لأكثر من ثلاث أيام بين شهور الموسم المطري، وقد بلغ أعلى تكرار (٩) موجة في شهر تشرين الثاني ونسبة (٢٠%)، فيما شهد شهر مايس تسجيل أقل تكرار للموجات الممطرة بلغ (٢) موجة ونسبة هي الأقل بواقع (٥%) من مجموع تكرارات الموجات الممطرة في محطة بغداد خلال مدة الدراسة.

جدول (٣) التباين الزمني لتكرار بقاء الأيام الممطرة لأكثر من يومين في محطة بغداد

الشهر	تشرين ١	تشرين ٢	كانون ١	كانون ٢	شباط	أذار	نيسان	مايس	المجموع
تكرار الأيام المستمرة	6	9	7	5	5	4	6	2	44
نسبة الأيام المستمرة	14	20	16	11	11	9	14	5	100

المصدر: الباحث اعتماداً على جدول (٢)

شكل (١) التباين الزمني لتكرار بقاء الأيام الممطرة لأكثر من يومين في محطة بغداد



المصدر: بالاعتماد على الجدول (٣)

واتضح من جدول (٤) التباين الزمني لتكرار موجات الأمطار المستمرة لأكثر من يومين في محطة الحي، مع ظهور هذه الحالة في جميع مواسم مدة الدراسة باستثناء المواسم المطرية (٢٠١٠-٢٠٠٩ و ٢٠١٦-٢٠١٧)، كما إنه يوجد تباين بين المواسم التي حدثت فيها هذه الحالة الممطرة، فقد شهد الموسم المطري (٢٠١٨-٢٠١٧) تسجيل أعلى مجموع لعدد الموجات المطرية المستمرة بواقع (٥) موجات مطرية، فيما شهد الموسم المطري (٢٠١٢-٢٠١٣) حدوث ثلاث حالات، كما اقتصر الموسم المطري (٢٠١٠-٢٠١١) على حدوث حالة ممطرة واحدة، والمواسم المتبقية سجلت تكرارين لحالتين ممطرتين لكل منها.

أما على مستوى طول الموجة المطرية فقد شهد الآخر تبايناً، إذ اتضح أن أطول موجة مطرية مستمرة بلغت (٨) يوم، مقابل أقل استمرار (٣) يوم، وكانت السيادة للموجات المطرية القصيرة (٣) يوم، وأيضاً كان هناك تباين في كمية الأمطار المتساقطة خلال الأيام المختلفة، فقد بلغت أكبر كمية مسجلة في محطة الحي بواقع (٥١،٤) ملم. وذلك في شهر مايس للموسم المطري ٢٠١٢-٢٠١٣، مشكلاً ما نسبته (٣٢،٧%) من مجموع أمطار هذا الشهر، فيما بلغت أقل كمية مسجلة للأمطار بواقع (٨،٠) ملم، وذلك في شهر مايس من الموسم المطري ٢٠١٠-٢٠١١، ونسبة بلغت (٠،٦%) من أمطار ذلك الشهر. وبناء على ذلك تباينت النسب المئوية لكل مطرة مستمرة لأكثر من ثلاث أيام نسبة إلى كمية امطار الشهر نفسه، فقد بلغت أعلى نسبة (٥٩%) في شهر شباط من الموسم المطري ٢٠١٧-٢٠١٨، يقابلها أقل نسبة مئوية مسجلة بواقع ٠،٦% من مجموع أمطار شهر مايس للموسم المطري ٢٠١٠-٢٠١١.

جدول (٤) الأمطار المستمرة لأكثر من يومين في محطة الحي للمدة (٢٠٠٩-٢٠٢٠)

الموسم المطري	الشهر	اليوم	مجموع الأمطار ملم/يوم	طول الموجة /يوم	نسبة الأمطار من المجموع الشهري %
2010-2011	مايس	6_8	0.8	3	0.6%
2011-2012	تشرين ٢	10_13	8.8	4	10.80%
2011-2012	كانون ١	24_26	23.7	3	29.10%
2012-2013	كانون ٢	25_29	23.3	5	14.80%
2012-2013	مايس	1_5	51.4	5	32.70%
2012-2013	تشرين الثاني	7_13	17.8	7	11.30%
2013-2014	أذار	8_15	33.8	8	17.90%
2013-2014	تشرين ١	12_16	2.9	5	1.50%
2014-2015	شباط	17-21	22.9	5	11.70%
2014-2015	تشرين ١	27-29	7.7	3	3.90%
2015-2016	نيسان	10_13	43.6	4	35.30%
2017-2018	شباط	15_18	8.2	4	59%
2017-2018	نيسان	9_12	13.6	4	29.20%
2017-2018	تشرين ٢	3_5	23	3	16.50%
2017-2018	تشرين ٢	22_24	50.6	3	36.40%
2017-2018	كانون ١	4_7	8.5	4	40.10%
2018-2019	كانون ٢	26_28	15.2	3	58.90%
2018-2019	أذار	24.27	9.5	4	28.30%
2019-2020	تشرين ٢	19_21	3.9	3	6.20%
2019-2020	تشرين ٢	26_28	23.4	3	39.10%
المجموع	20		392.6	83	

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، مركز المناخ الإقليمي، بيانات غير منشورة.

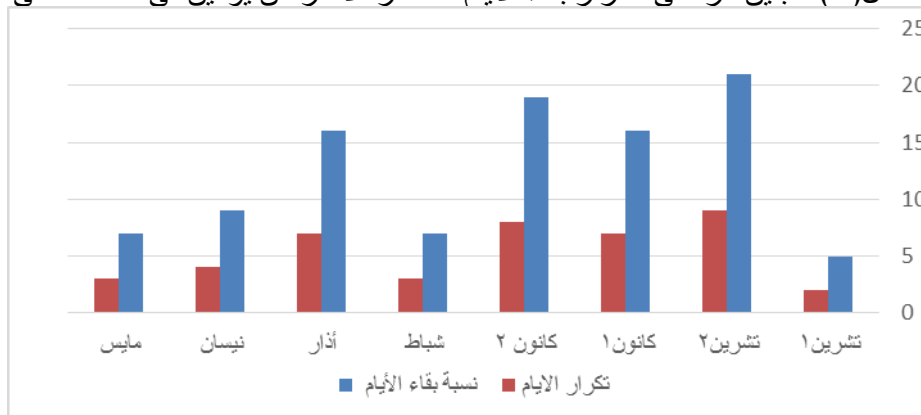
ويلحظ من جدول (٥) والشكل (٢) أن هناك تباين في تكرار بقاء الأيام الممطرة لأكثر من ثلاث أيام بين شهور الموسم المطري، إذ بلغ أعلى تكرار بواقع (٦) موجة في شهر تشرين الثاني وبنسبة (٣٠%) من مجموع الموجات المطرية المستمرة لأكثر من يومين خلال مدة الدراسة، فيما شهدت الأشهر الأخرى تسجيل تكرار للموجات المطرية بواقع (٢) موجة، وبنسبة بلغت (١٠%) من مجموع تكرارات الموجات المطرية في مدة الدراسة.

جدول (٥) التباين الزمني لتكرار بقاء الأيام الممطرة لأكثر من يومين في محطة الحي

الشهر	تشرين ١	تشرين ٢	كانون ١	كانون ٢	شباط	أذار	نيسان	مايس	المجموع
تكرار الأيام المستمرة	2	6	2	2	2	2	2	2	20
نسبة الأيام المستمرة	10	30	10	10	10	10	10	10	100

المصدر: الباحث اعتماداً على الجدول (٤)

الشكل (٢) التباين الزماني لتكرار بقاء الأيام الممطرة لأكثر من يومين في محطة الحى



المصدر: بالاعتماد على جدول (٥)

وشهدت محطة العمارة تباينا في مواسم تكرار الموجات المطرية، والبالغ مجموعها (٤٣) موجه، إذ يلحظ من الجدول (٦) بأنها تسجل في المواسم (٢٠١٤-٢٠١٣) و(٢٠١٤-٢٠١٥) و(٢٠١٩-٢٠٢٠) أكبر تكرار للموجات المطرية المستمرة فقد بلغ (٦) موجه، مشكلاً بذلك ما نسبته (١١,٨%) من المجموع الكلي للموجات المطرية، فيما شهد الموسم (٢٠١٢-٢٠١١) و(٢٠١٦-٢٠١٧) أقل بواقع (١) موجه ونسبة (٢%)، كما يظهر التباين على مستوى طول الموجة المطرية، إذ يلحظ تسجيل أطول موجة مطرية بواقع (٧) يوم، مقابل أقل استمرار (٣) يوم، وذلك في شهر كانون الثاني للموسم المطري ٢٠١٣-٢٠١٢، وكانت نسبته (٨٣%) من أمطار ذلك الشهر، والموسم نفسه شهد تسجيل موجة ثانية بالطول نفسه وذلك في شهر تشرين الثاني وكانت نسبته من أمطار هذا الشهر (٣٦%)، وسجلت المحطة كمية أمطار بواقع (٨٦٣,١) ملم خلال الموجات المستمرة لأكثر من يومين، وسجل شهر اذار أعلى كمية بواقع (٦١,٨) ملم للموسم المطري ٢٠١٩-٢٠١٨، ونسبة (٤٦,٨%) من أمطار الشهر، فيما بلغت أقل كمية بواقع (٠,٧) ملم خلال شهر كانون الاول للموسم المطري (٢٠٠٩-٢٠١٠).

كما وقد تباينت النسب المئوية لكل مطرة مستمرة لأكثر من يومين بالنسبة لكمية الشهر الذي تسقط فيه، فقد بلغت أعلى نسبة (٩٩%) من مجموع كمية الأمطار المتساقطة في شهر نيسان للموسم المطري ٢٠١٤-٢٠١٥، يقابلها أقل نسبة مئوية مسجلة بلغت (٢%) وذلك في شهر كانون الثاني للموسم المطري ٢٠١١-٢٠١٠، وتجدر الإشارة إلى أن هذه النسب لا تعكس كميات الأمطار المتساقطة، بمعنى أن النسب الكبيرة تعني كميات كبيرة من الأمطار، بل ربما تسجل نسبة كبيرة لكمية صغيرة فقط لأنها هي الكمية الوحيدة المتساقطة في ذلك الشهر. ينظر جدول (٦).

جدول (٦)

تكرارات بقاء الأيام الممطرة لأكثر من يومين في محطة العمارة للمدة (٢٠٢٠-٢٠٠٩)

الموسم المطري	الشهر	اليوم	مجموع الامطار ملم/يوم	طول الموجة	نسبة الأمطار من المجموع الشهري %
2010-2009	شباط	6_3	13.6	4	48%
2010-2009	كانون ١	13_11	0.7	3	9%
2011-2010	كانون ٢	5_3	1	3	2%
2011-2010	كانون ٢	27-25	40.6	3	74%
2011-2010	نيسان	25-21	11.7	5	67%
2011-2010	مايس	18-16	2.6	3	99%
2012-2011	تشرين ٢	25-22	28.3	4	21%
2013-2012	كانون ٢	31-25	21.5	7	83%
2013-2012	مايس	5_1	125	5	90%
2013-2012	تشرين ٢	13_9	52.7	7	36%
2013-2012	كانون ١	13_11	2.3	3	29%
2013-2012	كانون ١	31-29	3.9	3	18%
2014-2013	كانون ٢	6_4	18.2	3	27%

12%	3	8.1	28-26	كانون ٢	2014-2013
70%	5	44.9	12_8	آذار	2014-2013
38%	3	10.1	14_12	نيسان	2014-2013
23%	3	4.7	16-14	تشرين ١	2014-2013
95%	3	12	16-14	كانون ١	2014-2013
95%	5	20	21-17	شباط	2015-2014
42%	3	4	19-17	آذار	2015-2014
99%	3	3.8	11_9	نيسان	2015-2014
94%	3	27.9	30-27	تشرين ١	2015-2014
88%	3	17.3	6_4	تشرين ٢	2015-2014
57%	3	20	31-29	كانون ١	2015-2014
15%	3	2.7	28-25	آذار	2016-2015
98%	3	10.5	15_12	نيسان	2016-2015
32%	3	4.3	26-24	كانون ١	2016-2015
38%	3	14.1	24-22	آذار	2017-2016
94.70%	6	19.6	7_12	مايس	2018-2017
11.40%	3	18.8	3_5	تشرين ٢	2018-2017
23%	3	37.9	12_14	تشرين ٢	2018-2017
23.50%	3	10	5_7	كانون ١	2018-2017
30.70%	3	16.2	1_3	كانون ٢	2019-2018
35.40%	3	18.7	12_14	كانون ٢	2019-2018
33.90%	3	17.9	26_28	كانون ٢	2019-2018
46.80%	4	61.8	23_26	آذار	2019-2018
82.80%	4	20.2	14_17	تشرين ٢	2019-2018
79.60%	3	35.4	24_26	شباط	2020-2019
27.50%	3	6.6	13_15	آذار	2020-2019
35.40%	4	8.5	25_28	آذار	2020-2019
23.90%	4	15.6	9_12	تشرين ٢	2020-2019
16.20%	3	10.6	19_21	تشرين ٢	2020-2019
59.40%	4	38.8	25_28	تشرين ٢	2020-2019
	155	863.1		43	المجموع

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، مركز المناخ الإقليمي، بيانات غير منشورة.

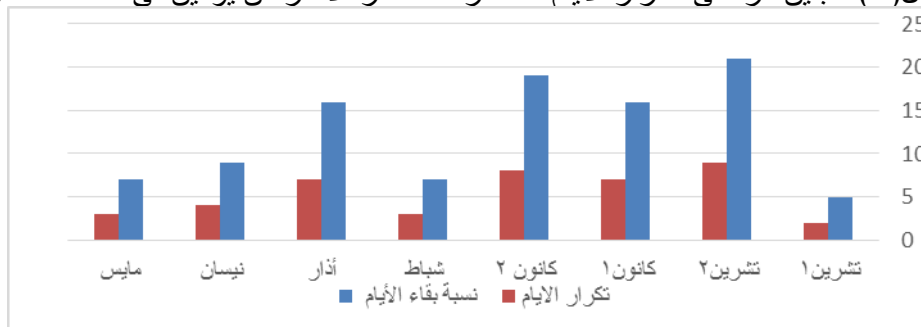
ويتضح من الجدول (٧) والشكل (٣) أن هناك تباين في تكرار بقاء الأيام الممطرة لأكثر من ثلاث أيام بين شهور الموسم المطري، فقد بلغ أعلى تكرار (٩) موجة وذلك في شهر تشرين الثاني، وبنسبة (٢١%) من المجموع الكلي لتكرار الموجات المطرية، فيما شهد شهر تشرين الأول أقل تكرار بواقع (٢) موجة وبنسبة بلغت (٥%) من المجموع الكلي للموجات المطرية في محطة العمارة.

جدول (٧) التباين الزمني لتكرار بقاء الأيام الممطرة لأكثر من يومين في محطة العمارة

الشهر	تشرين ١	تشرين ٢	كانون ١	كانون ٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	المجموع
تكرار الأيام المستمرة	2	9	7	8	3	7	4	3	43
نسبة الأيام المستمرة	5	21	16	19	7	16	9	7	100

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على جدول (٦)

الشكل (٣) التباين الزمني لتكرار الأيام الممطرة المستمرة لأكثر من يومين في محطة العمارة



المصدر: بالاعتماد على جدول (٧)

ثالثاً: تحليل اتجاه التغير في تكرار الامطار المستمرة لأكثر من يومين

اتضح من تحليل نتائج الجدول (٨) والشكل (٥) بان تكرارات بقاء الامطار لأكثر من يومين تتجه نحو الزيادة في تكراراتها في جميع المحطات وبتغير سنوي بواقع (٠,٠٢ و ٠,١١ و ٠,٢٩) يوم لكل منهما على التوالي واتضح من اختبار Mann-Kendall بان هذا الاتجاه غير معنوي في محطتي بغداد والحي، اذ بلغت قيمة p-value وبواقع (٠,١٨ و ٠,٢٩) لكل منهما على التوالي، في حين ان الاتجاه معنوي عند مستوى الثقة (٩٠%) في محطة العمارة، كما اتضح من تحليل نتائج الجدول (٨) والشكل (٥) بان مجموع الامطار خلال بقاء الأيام الممطرة لأكثر من يومين تتجه نحو التناقص في تكراراتها في محطتي بغداد والعمارة وبتغير سنوي بواقع (٣,٤١ و -٥,٦٢) يوم على التوالي، ونحو الزيادة في محطة الحي وبتغير سنوي بواقع (١,٦٦) يوم، واتضح من اختبار Mann-Kendall بان هذا الاتجاه غير معنوي في محطة الحي اذ بلغت قيمة p-value وبواقع (٠,٣١)، في حين ان هذا الاتجاه في الزيادة في محطة بغداد والعمارة معنوي عند مستوى الثقة (٩٠%)، اذ بلغت قيمة p-value (٠,٠٩) لكل منهما.

جدول (٨) التغيرات الفصلية والسنوية في ساعات السطوع الشمسي الفعلي (ساعة) للمدة (٢٠٢٠-٢٠٠٩)

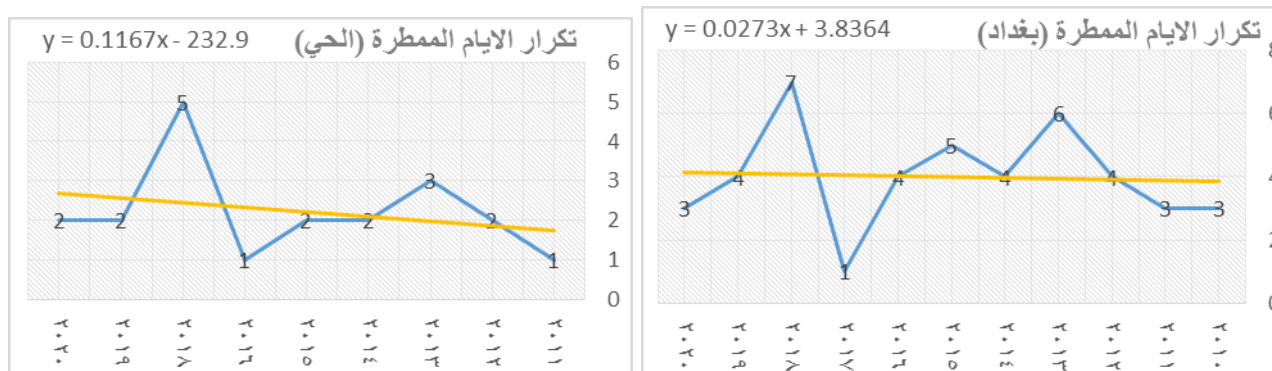
المحطة	تكرارات الامطار	مجموع الامطار
بغداد	الاتجاه	-3.41
	p-value	0.02
العمارة	الاتجاه	-5.62
	p-value	0.18
الحي	الاتجاه	١,٦٦
	p-value	0.09
	الاتجاه	0.31
	p-value	0.29

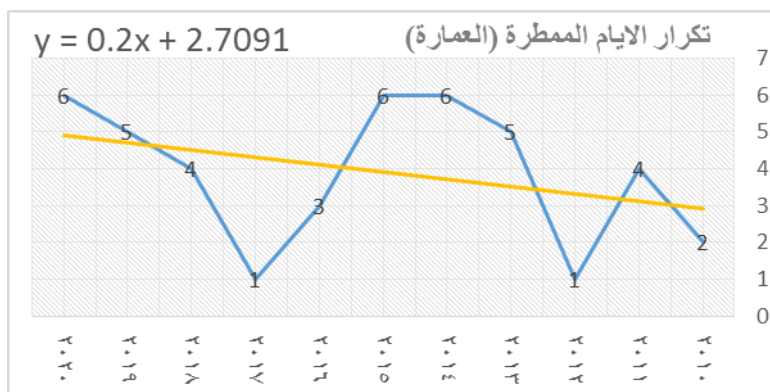
***معنوي عند ٠,٠١ (٩٩%) **معنوي عند ٠,٠٥ (٩٥%) *معنوي عند ٠,١ (٩٠%) - الاتجاه غير معنوي

المصدر: بالاعتماد على الجدول (٢) و(٤) و(٦) وبرنامج Xlstat

الشكل (٤)

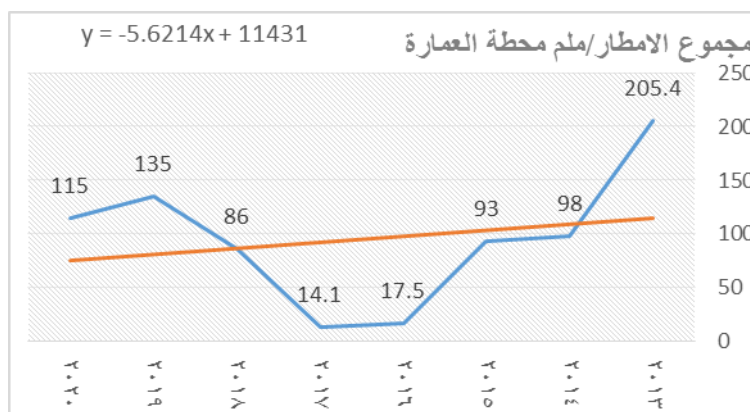
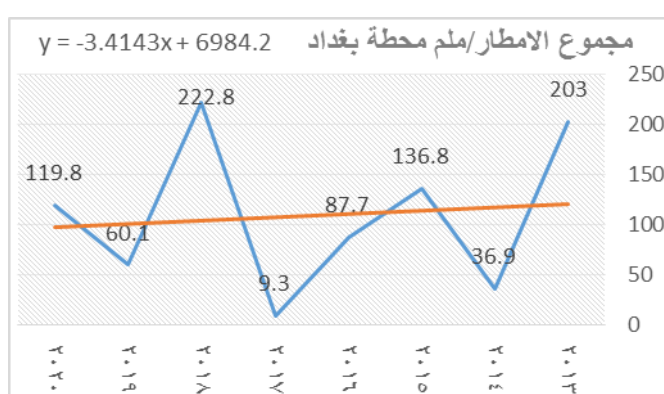
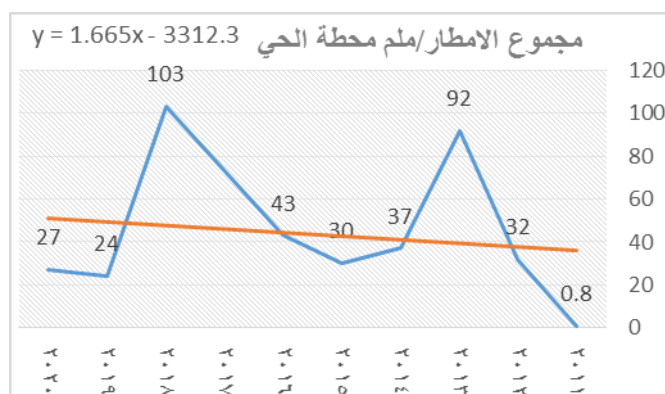
الاتجاه الخطي لتكرارات بقاء الأيام الممطرة لأكثر من يومين لمحطات الدراسة للمدة (٢٠٢٠-٢٠٠٩)





المصدر: بالاعتماد على الجدول (٢) و(٤) و(٦) وبرنامج Xlstet.

الشكل (٥) الاتجاه الخطي لمجموع الامطار للأيام الممطرة المستمرة لأكثر من يومين لمحطات الدراسة للمدة (٢٠٢٠-٢٠٠٩)



المصدر: بالاعتماد على الجدول (٢) و(٤) و(٦) وبرنامج Xlstet.

رابعاً / تحليل شمولي لتكرار حالات بقاء الأمطار لأكثر من يومين:

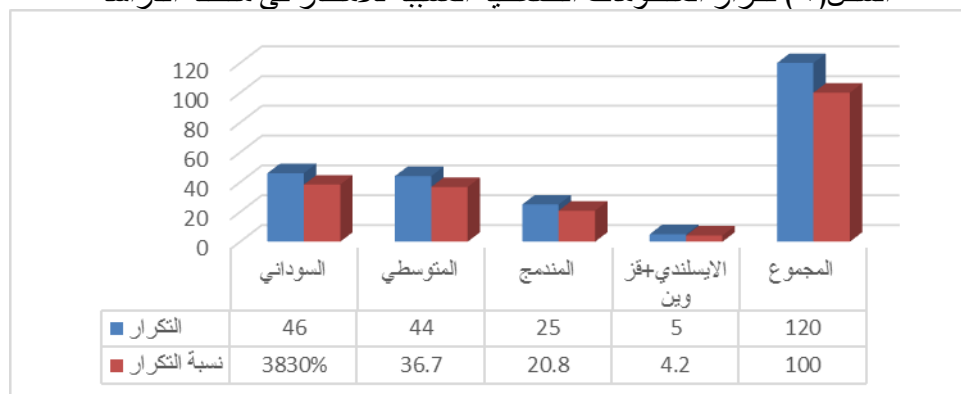
تتصف أمطار منطقة الدراسة بصورة عامة بالتذبذب وعدم الانتظام في نظام تساقطها، فيظهر في أحد المواسم المطرية تسجيل كميات كبيرة من الأمطار بينما ينعدم تساقط الأمطار في موسم مطري آخر، بل وحتى على مستوى الموسم المطري الواحد فنلاحظ أن التساقط المطري لا يسجل في الغالب انتظاماً في تساقطه على طول الموسم المطري، إذ يسجل تساقط في بعض الأيام أو بعض أشهر الموسم المطري وينعدم في أشهر أخرى، وهذه الحالة من عدم الانتظام والتذبذب التي اتسم بها مناخ منطقة الدراسة لا يمكن ارجاعها إلى الضوابط المناخية الثابتة، بل يعود إلى الضوابط المناخية المتحركة لاسيما المنظومات الضغطية، وعليه إن التحليل الشمولي لتكرار حدوث حالة الأمطار المستمرة لأكثر من يومين في منطقة الدراسة يستدعي تحليل الخرائط السينوبتيكية للاطلاع على نوع المنظومة المؤثرة على مناخ العراق في مدة حدوث هذه الأمطار، لذا اقتضت الدراسة تحليل ما يقارب (١٢٠) خريطة سينوبتيكية من الموقع العالمي (Plymouth) وللمستوى الضغطي (١٠٠٠مليبار) وللرصدتين (12 GMT, 00GMT). وذلك لتغطية عدد الحالات

المطرية المستمرة لأكثر من يومين في منطقة الدراسة والبالغ عددها (١٧) حالة ممطرة، أخذاً بنظر الاعتبار ثلاث أيام لكل حالة ممطرة كحد أدنى.
الجدول (٩) نسب وتكرارات المنظومات الضغطية للرصدتين (12 MGT , 00) في المواسم المطرية (٢٠٠٩-٢٠٢٠) خلال مدة بقاء الأيام الممطرة لأكثر من يومين

المنظومة	السوداني	المتوسطي	المندمج	الايسلندي +قزوين	المجموع
التكرار	٤٦	٤٤	٢٥	٥	١٢٠
نسبة التكرار	٣٨,٣%	٣٦,٧%	٢٠,٨%	٤,٢%	١٠٠%

المصدر: الباحث اعتماداً على -موقع Plymouth State Weather Center

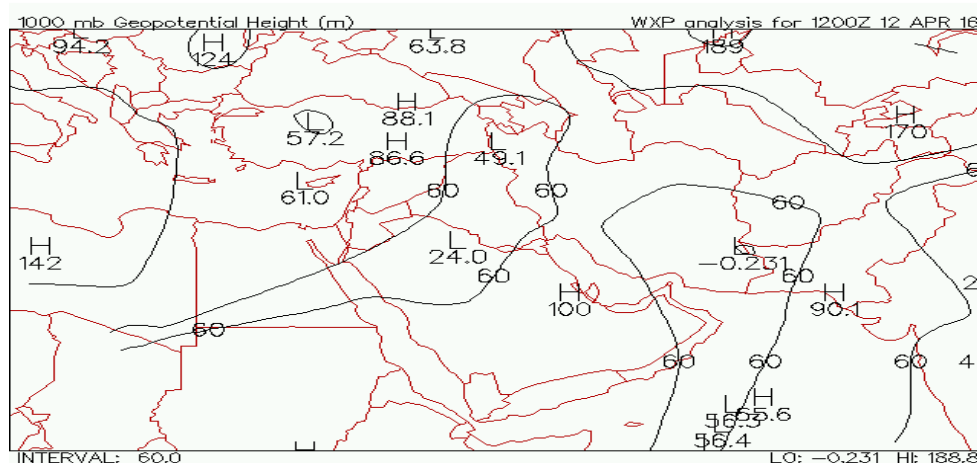
الشكل (٦) تكرار المنظومات الضغطية المسببة للأمطار في منطقة الدراسة



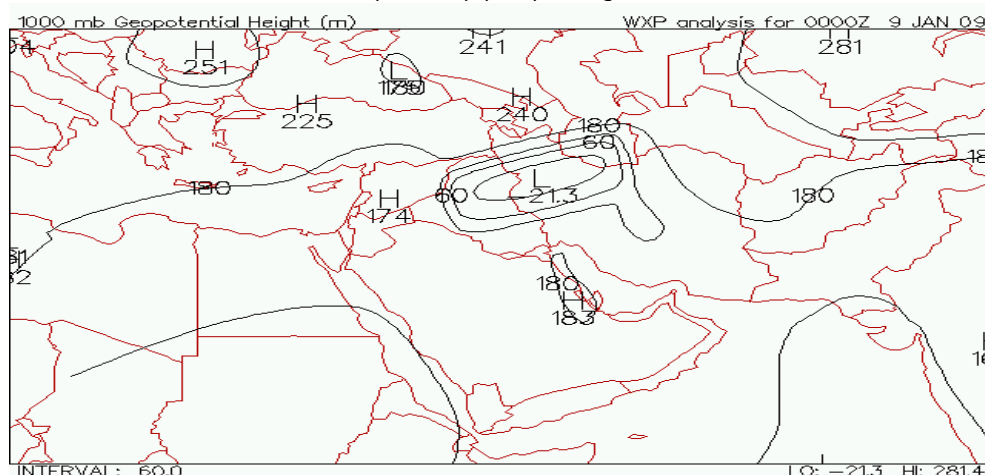
المصدر: الباحث اعتماداً على جدول (٩)

تتأثر منطقة الدراسة بمنظومات جوية محددة ومعروفة، وان مدد بقاءها وتكرارها تعرضت للتغير فبعضها اتجه نحو الازدياد والآخر نحو الانخفاض وذلك نتيجة التغير المناخي، (Ali, ٢٠٢١) كما ان تكراراتها تتباين على منطقة الدراسة ويؤثر هذا التباين في مدد بقاء الحالات المطرية لأكثر من يومين، اذ يساهم بعض هذه المنظومات في زيادة مدة بقاءها اكثر من المنظومات الاخرى، ويظهر من جدول (٨) أن هناك تباين في تكرار المنخفضات الجوية المؤثرة في حدوث الحالات المطرية المستمرة لأكثر من يومين في منطقة الدراسة، فقد بلغ أكبر تكرار للمنخفض السوداني وبواقع (٤٦) تكراراً، مشكلاً بذلك نسبة مئوية بلغت (٣٨,٣%)، فيما لم يكن هناك فارق كبير في تكرار المنخفض المتوسطي، إذ بلغ تكرار المنخفض المتوسطي (٤٤) تكراراً من مجموع (١٢٠) رصدة، مشكلاً بذلك ما نسبته (٣٦,٧%). أما المنخفضات المندمجة (المنخفضات المتوسطية- والسوداني) فهي الأخرى قد أثرت في استمرار تساقط الأمطار في منطقة الدراسة لأكثر من يومين، ففقد بلغ مجموع تكراراتها (٢٥) تكراراً ومشكلة ما نسبته (٢٠,٨%) من مجموع التكرارات، وأخيراً ساهمت مجموعة من المنظومات الضغطية المختلفة كمنخفض الايسلندي ومنخفض قزوين بتكرارات بلغ عددها (٥) تكرار من أصل (١٢٠) تكرار ونسبة بلغت (٤,٢%).

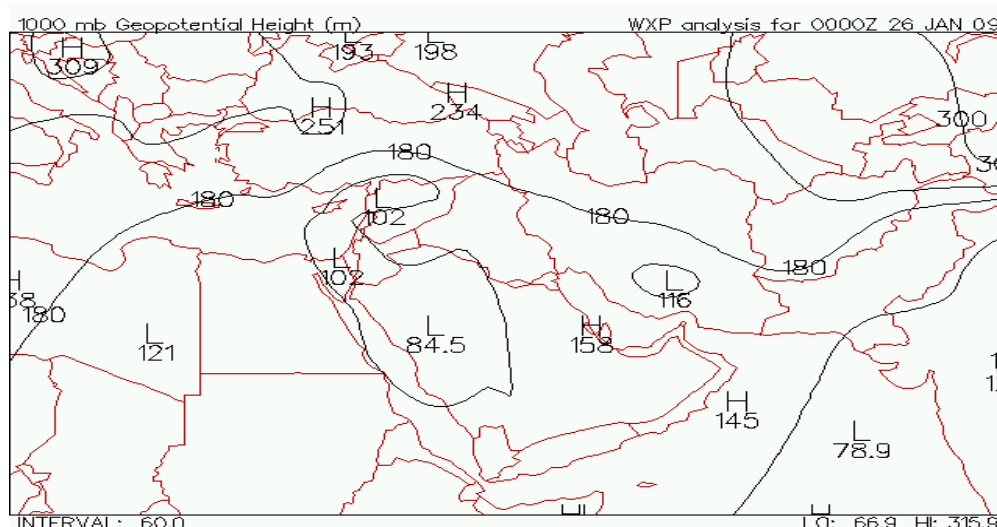
خريطة (٢) سيطرة المنخفض السوداني على العراق ضمن المستوى الضغطي (١٠٠٠) مليبار ليوم ٢٠١٦/٤/١٢ الرصدة (12) (GMT)



المصدر: خرائط المستوى الضغطي (١٠٠٠) مليبار على الموقع [http:// WWW.VORTEX, PLYMOUTH](http://WWW.VORTEX,PLYMOUTH).
EDU
الخريطة (٣) سيطرة المنخفض المتوسطي على العراق ضمن المستوى الضغطي (١٠٠٠) مليبار ليوم ٢٠٠٩/١/٩
الرصد (٠٠) (GMT)



المصدر: خرائط المستوى الضغطي (١٠٠٠) مليبار على الموقع [http:// WWW.VORTEX, PLYMOUTH](http://WWW.VORTEX,PLYMOUTH).
EDU
الخريطة (٤) سيطرة المنخفض المندمج على العراق ضمن المستوى الضغطي (١٠٠٠) مليبار ليوم ٢٠٠٩/١/٢٦
الرصد (٠٠) (GMT)



المصدر: خرائط المستوى الضغطي (١٠٠٠) مليبار على الموقع [http:// WWW.VORTEX, PLYMOUTH](http://WWW.VORTEX,PLYMOUTH).
EDU

الاستنتاجات:

- ٣- بلغ أكبر مجموع للأيام الممطرة المستمرة (١٥٨) يوم وكان ذلك في محطة بغداد، يقابله أقل مجموع للأيام في محطة الحي إذ بلغ (٨٣) يوماً.
- ٤- تتجه تكرارات بقاء الأيام الممطرة لأكثر من يوم نحو الزيادة في جميع المحطات.
- ٥- تتجه كميات الامطار خلال بقاء الأيام لأكثر من يومين نحو التناقص في محطتي بغداد والعمارة ونحو الزيادة في محطة الحي.
- ٦- كانت السيادة للمنخفض السوداني أثناء تكرار الأيام الممطرة.

- ١- تشهد محطات منطقة الدراسة تبايناً مكانياً وزمانياً في تسجيل حالات بقاء الأمطار لأكثر من يومين، وقد سجلت محطة بغداد أعلى تكرار للحالات المطرية المستمرة إذ سجلت (٤٤) تكرار، فيما سجلت محطة الحي أقل تكرار بواقع (٢٠) حالة ممطرة.
- ٢- سجلت محطة بغداد أعلى كمية أمطار خلال مدة تكرار بقاء الأمطار لأكثر من يومين إذ بلغ مجموع ما سجلته (١٠١٠,٨) ملم، فيما سجلت محطة الحي أقل كمية أمطار خلال مدة تكرار الأيام الممطرة إذ بلغ (٣٩٢,٦) ملم.

المصادر:

- College of Arts, University of Basra,
1991.
- 2- Almusawi, Mohammed A & Bashar
F. Maarooof, Geographical

- 1- Al-Asadi, Kazdem Abdul-Wahhab, the depressions and their impact on the weather and climate of Iraq. Master's thesis submitted to the Council of the
- 3- analysis of the ecological tourism components of Al Hammar marshes in southern Iraq, Misan Journal of Academic Studies, Issue 37, 2019.
- 4- Ali, Younes Kamel, The southern oscillation and its relationship to the periods of survival of the depressions in Iraq, Misan Journal of Academic Studies, Issue 20, 2021.
- 5- Ali Ghlais Al-Saedi, Changing the pattern of control of pressure extensions of the surface global systems affecting the climate of Iraq during the rainy season for the period (1950-2001). Journal of Misan Researches (20), 2014, p. 160.
- 6- Agbo EP and Ekpo CM, Trend Analysis of the Variations of Ambient Temperature Using Mann-Kendall Test and Sen's Estimate in Calabar, Southern Nigeria, Journal of Physics: Conference Series 1734, 2021.
- 7- Fawaz KH. Aswad, Ali A. Yousif and Sayran A. Ibrahim, Trend Analysis Using Mann-Kendall and Sen's Slope Estimator Test for Annual and Monthly Rainfall for Sinjar District, Iraq, Journal of University of Duhok, Vol.32, No.2, 2020.
- 8- Tuama, Nadia Hatem, Geographical analysis of drought and its impact on vegetation and water cover in Ali Al-Gharbi district using the SPI index and the two peers NDVI and NDWI, Misan Journal of Academic Studies, Issue 41, 2021.
- 9- <http://www.vortex.plymouth.edu>
- 10- General Authority for Meteorology and Seismic Monitoring, Regional Climate Center, unpublished data.