



التغير في مواقع الخطوط المطرية وأثرها في الظواهر الغبارية في العراق

نهلة محمد جاسم، ايمان شلال حبيب و طاهر حسن حنتوش

قسم الانواء المائية والزراعية، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، وزارة النقل

الخلاصة:

تبين من الدراسة ان معدلات الامطار خلال فترة السبعينات كانت اعلى من الالفية الاخيرة ولجميع محطات الدراسة، وان الخط المطري اقل من ١٠٠ ملم غطى مساحة اكبر في الالفية الاخيرة، فوجد ان عدد المحطات التي كانت ضمن هذا الخط محطتان فقط هما محطتي كربلاء والسماوة بينما خلال الالفية الاخيرة فان هذا الخط توسع ليضم سبعة محطات وهي (الرطبة، بغداد، كربلاء، بيحي، نجف، ديوانية، سماوة) أي ان الخط المطري توسع نحو الشمال في الالفية ليضم محطات كانت ضمن الخط المطري ١٠٠-٢٠٠ ملم، وهذا يوضح التناقص الكبير في كمية الامطار الهاطلة عن ١٠٠ ملم اضافة الى ان هذه الكميات من الامطار اضافة الى قلتها تتعرض للتبخر مما ينتج عنه عجز مائي يمتاز به المناطق الجافة. ان اعلى فاقد من المياه في الرطبة سجل (1.311.030) مليار وثلاثمائة واحد عشر مليون متر مكعب بينما سجلت الناصرية اقل فاقد من المياه بلغ (٥,٢١٤,٠٠٠) خمسة ملايين ومئتان واربعه عشر الف متر مكعب، والسبب في ان الرطبة سجلت اعلى فاقد من المياه نظرا لاتساع مساحة الرطبة والتي تستقبل الكميات المنخفضة من الامطار. ان الظواهر الغبارية في العراق كانت متباينة بين الفترتين ففي حالة الغبار العالق من المقارنة بين الفترتين نلاحظ ان الغبار العالق قد ازداد بشكل واضح خلال الالفية الاخيرة في معظم محطات العراق، بينما سجل الغبار المتصاعد والعاصفة الغبارية تتذبذب بين فترتي الدراسة اذ بعض المحطات يكون اعلى تكرار لها خلال فترة السبعينات وبعضها خلال الالفية وان هذا التذبذب ناتج عن التذبذب الكبير في معدلات الامطار .

The variation in the Rainfall average counter lines and their effect in the dust storm frequency in Iraq

Nahla M.Jassim , Eman S. Habbeb and Tahir H. Hantosh

Department of Agriculture and water Meteorological, Meteorology, Ministry of Transport.

Abstract

The results reflect the remarkable variation on annual rainfall between the seventies and twenty one century for all the studied meteorological stations. Therefore, there were an increase of the suspended dust over all the studied meteorological stations.

المقدمة:

إن الأمطار من العناصر الجوية المهمة وتمثل شكلاً من أشكال التساقط (precipitation) الذي يمثل جميع صور الماء الواصلة الى سطح الأرض، ولقد تأثر الأنسان منذ القدم بتفاوت وأختلاف هذا العنصرالجوي مما ركز أهتمام الكثير من الجغرافيون والانوائيون ببعض الظواهر المرتبطة بهذا العنصر الجوي كالفيضان والجفاف وفترات زيادة الأمطار وقلتها ومن المهم أن نشير إلى أن هطول الأمطار سوف يؤدي إلى تماسك جزيئات الغبار مع بعضها البعض ويساعد على نمو النباتات . إن نمو النباتات لا يساعد فقط في تماسك التربة وإنما يقي التربة من تأثير الرياح وبالتالي فإن العواصف الغبارية ستحدث في المناطق ذات الهطول والغطاء النباتي القليلين. إن معظم هذه الشروط تتوفر في المناطق الجافة وشبه الجافة، ومن المعروف بان الغبار لا يحدث خلال (24-36) ساعة بعد حدوث العاصفة المطرية وان الدراسات أشارت إلى أن العمليات العسكرية الواسعة النطاق في الصحراء تزيد من إمكانية حدوث العواصف الغبارية لخمسة أضعاف على الأقل.

أهمية البحث والهدف منه:

أصبحت مشكلة المياه تنصدر اهتمام سكان العالم، خصوصاً الدول العربية، ومن ضمنها العراق، إذ إن النقص في الموارد المائية اللازمة لتوفير الاحتياجات المتزايدة للزراعة والصناعة ومياه الشرب للمواطنين في معظم هذه الدول، أصبح حقيقة يمكن ملاحظتها من خلال مواعيد وكميات الأمطار الهاطلة فوق المنطقة، في وقت تبرز فيه مشكلة الأمن الغذائي كواحدة من أكثر المشاكل تعقيداً في العالم، خاصة في بلدان الأقاليم الجافة وشبه الجافة. إن معرفة نزعة تغيرات معدلات الامطارو درجة الحرارة تشكل أهمية بالغة في معرفة التغيرات البيئية المحتملة مستقبلاً، وتأثيرها على الاقتصاد الوطني، وتشكل أحد أهم العوامل المرشدة في تخطيط الاقتصاد الوطني، ويعتمد استقرار الإنتاج الزراعي في العراق على تأمين مياه الري في مواعيدها المحددة.

المعطيات وطريقة البحث:

تم الحصول على بيانات الامطار من قسم الانواء المائية والزراعية، و اخترنا ٢٣ محطة تغطي المنطقة الجافة وشبه الجافة، والمنطقة الرطبة وشبه الرطبة، بشكل جيد، وتقع على ارتفاعات مختلفة من (843) متر في السليمانية الى (٢) متر فوق سطح البحر في البصرة كما في الجدول ١-، كما و تتوفر في تلك المحطات المختارة بيانات الامطار دون انقطاع لفترة طويلة ١. واعتمدنا في دراستنا على المعدل السنوي لفترتين الاولى من الموسم المطري ٧٠-٧١ ولغاية الموسم المطري ٨٠-٨١ والفترة الثانية من الموسم المطري ٢٠٠٠-٢٠٠١ ولغاية الموسم المطري ٢٠١٠-٢٠١١، وتم الحصول على بيانات الغبار من قسم المناخ، و اخترنا ١٦ محطة للمقارنة بين فترتي السبعينات والالفينات حسب ما متوفر من معلومات فبعض المحطات لا تتوفر فيها فترة السبعينات وبعضها الاخر لا تتوفر فيها فترة الالفينات، والبعض الاخر تبدا من منتصف السبعينات

[الموصل ٧١-٨١ / ٢٠١٠-٢٠٠٠ / كركوك ٧٨-٨٨ / ٢٠١١-٢٠٠٠ / عنة ٧١-٨١ / الالفينات (M) / حديثة ٧١-٨١ / الالفينات (M) / رطبة ٧١-٨١ / ٢٠١٠-٢٠٠٠ / بيجي ٧٨-٨٨ / ٢٠٠٠-٢٠١٠ (M) / خاتقين ٧٠-٨٠ / ٢٠٠٠-٢٠٠٩ (M) / بغداد ٧٠-٨٠ / ٢٠٠٠-٢٠١٠ (M) / ٢٠٠٣، ٢٠٠٤، ٢٠٠٣، ٢٠٠٢ (M) / كربلاء ٧٦-٨٦ / ٢٠٠٠-٢٠١٠ (M) / الحي ٧١-٨١ / ٢٠٠٠-٢٠١١ (M) / السماوة السبعينات (M) / ٢٠٠٠-٢٠١١ (M) / الناصريا ٧٠-٨٠ / ٢٠٠٠-٢٠١١ (M) / عمارة ٧١-٨١ / ٢٠٠٠-٢٠١٠ (M) / ٢٠٠٣، ٢٠٠٢، ٢٠٠١ (M) / البصرة ٧٠-٨٠ / ٢٠٠٠-٢٠١٠، طوز السبعينات (M) / (٢٠٠٠-٢٠١٠) (٢٠٠٥، ٢٠٠٤، ٢٠٠٣، ٢٠٠٢) (M) ،سامراء السبعينات (M) / ٢٠٠٤، ٢٠٠٣، ٢٠٠٢، ٢٠٠١ (M).]

جدول ١- يوضح مواقع محطات الدراسة وارتفاعاتها

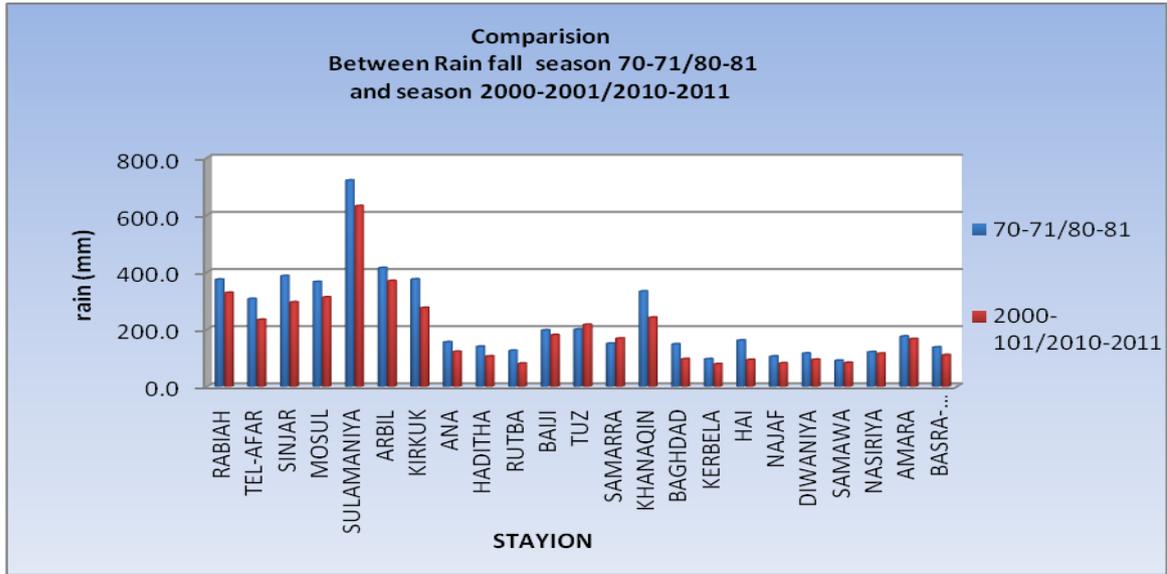
STATION	COD	Longitude	Latitude	Elevation
RABIAH	602	42.1	36.8	382
TEL-AFAR	603	42.5	36.4	400
SINJAR	604	41.8	36.3	550
MOSUL	608	43.15	36.3	223
SULAMANIYA	611	45.27	35.32	843
ARBIL	616	44.0	36.2	420
KIRKUK	621	44.4	35.5	331
ANA	629	42.0	34.4	138
HADITHA	634	42.4	34.1	108
RUTBA	642	40.3	33.0	630
BAIJI	631	43.5	34.9	115
TUZ	632	44.65	34.9	220
SAMARRA	635	43.9	34.2	75
KHANAQIN	637	45.4	34.35	175
BAGHDAD	650	44.4	33.3	31
KERBELA	656	44.05	32.6	29
HAI	665	46.0	32.1	17
NAJAF	670	44.3	31.95	53
DIWANIYA	672	44.95	31.95	20
SAMAWA	674	45.3	31.3	11
NASIRIYA	676	46.2	31.0	5
AMARA	680	47.2	31.8	9
BASRA-HUSSAIN	689	47.8	30.6	2

أولاً:-الامطار Rain Fall

تميزت الأمطار في العراق بشكل عام بعدم انتظام توزيعها من حيث المكان والزمان، إذ تختلف كمية الامطار المسجلة في محطات الأنواء الجوية من مكان إلى آخر حسب الارتفاع عن سطح البحر والموقع الجغرافي للمحطة الأنوائية، إذ إنها تزداد في الأماكن المرتفعة بشكل عام، إن المصدر الرئيس الذي يمد الأرض بالماء هي الأمطار التي يمكن دراستها بدلتين هما التوزيع المكاني والتوزيع الزمني.

١,١. المقارنة بين معدلات الامطار لفتري السبعينات والالفية :

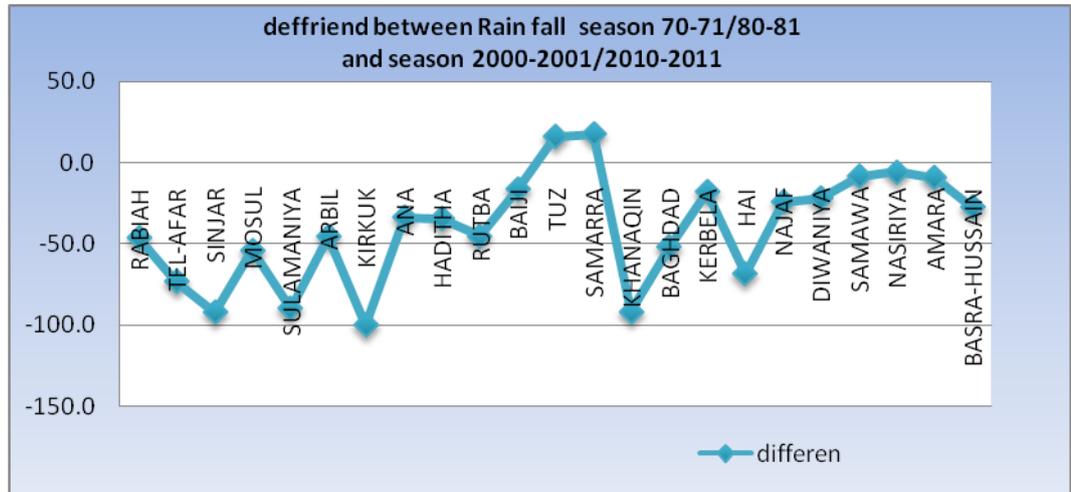
من خلال ملاحظة الشكل ١- نجد ان معدلات الامطار خلال فترة السبعينات كانت اعلى من الالفية الاخيرة ولجميع محطات الدراسة



شكل ١- المقارنة بين معدلات الامطار لفترتي الدراسة

المصدر: اعداد الباحثان بالاعتماد على الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم الانواء المائية.

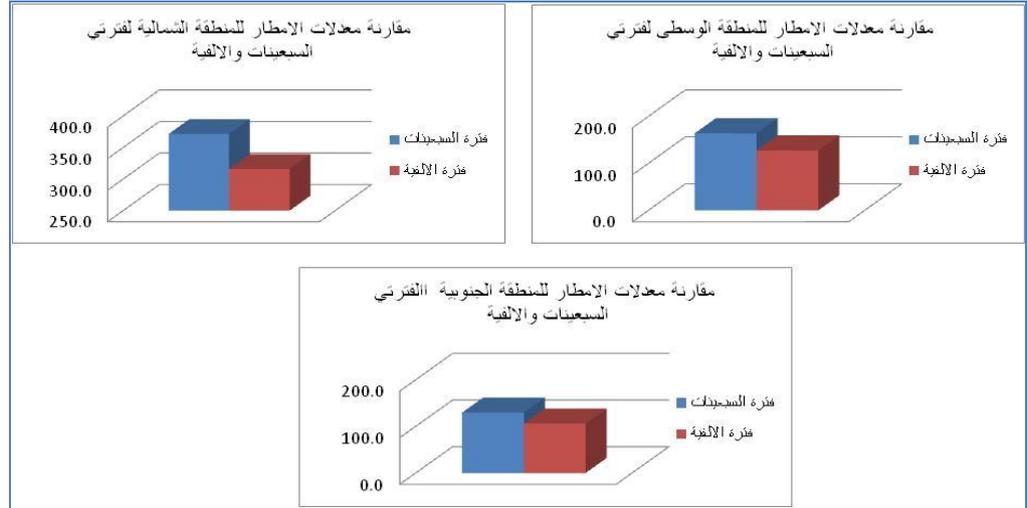
كما ونلاحظ من الشكل ٢- ان الفرق بين معدلات الامطار في المواسم المطرية خلال الالفية اقل من فترة السبعينات ولجميع المحطات ما عدا محطتي الطوز وسامراء .



شكل ٢- الفرق بين معدل الامطار لفترتي الدراسة

المصدر: اعداد الباحثان بالاعتماد على الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم الانواء المائية

ولاعطاء فكرة اعم عن مناطق العراق تم تقسيم العراق الى ثلاث مناطق المنطقة الشمالية وتضم (ربيعة، تلعفر، سنجار، الموصل، سليمانية، اربيل، كركوك، طوز، بيجي) والمنطقة الوسطى وتضم (عنه، حديثة، رطبة، سامراء، خانقين) والمنطقة الجنوبية وتضم (الحي، النجف، الديوانية، سماوة، ناصرية، عمارة، البصرة) كما في جدول ٢- وبعد حساب معدل الامطار لكل منطقة وجد ان كل مناطق العراق سجلت اعلى معدل للامطار خلال فترة السبعينات واقل معدل للامطار خلال فترة الالفية الاخيرة. كما في الشكل ٣-



شكل ٣- مقارنة معدلات الامطار للمنطقة الجنوبية والوسطى والشمالية من العراق لفترتي السبعينات والالفية المصدر: اعداد الباحثان بالاعتماد على جدول ٢-.

جدول ٢- يوضح معدلات الامطار لفترتي السبعينات وفترة الالفية ومعدل المنطقة الشمالية والوسطى والجنوبية

ID	STATION	70-71/80-81	2000-101/2010-2011
1	RABIAH	374.2	328.2
2	TEL-AFAR	306.8	233.7
3	SINJAR	386.8	294.8
4	MOSUL	366.2	312.5
5	SULAMANIYA	721.1	631.5
6	ARBIL	415.0	369.6
7	KIRKUK	375.2	275.2
8	BAIJI	196.8	180.4
9	TUZ	200.0	216.4
معدل المنطقة الشمالية		371.3	315.8
10	ANA	155.3	121.9
11	HADITHA	139.8	105.6
12	RUTBA	125.5	80.5
13	SAMARRA	150.4	168.2
14	KHANAQIN	332.9	241.3
15	BAGHDAD	148.3	96.3
16	KERBELA	96.0	78.6
معدل المنطقة الوسطى		164.0	127.5
17	HAI	161.4	93.4
18	NAJAF	105.6	81.4
19	DIWANIYA	115.8	94.0
20	SAMAWA	90.9	83.0
21	NASIRIYA	120.6	115.1
22	AMARA	175.2	166.3
23	BASRA-HUSSAIN	137.2	110.1
معدل المنطقة الجنوبية		129.5	106.2

المصدر: اعداد الباحثان بالاعتماد على الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم الانواء المائية

جدول ٣- يوضح معدلات الامطار ومعامل الارتباط ومعامل انحدار الخط المستقيم والانحراف المعياري لفترتي الدراسة

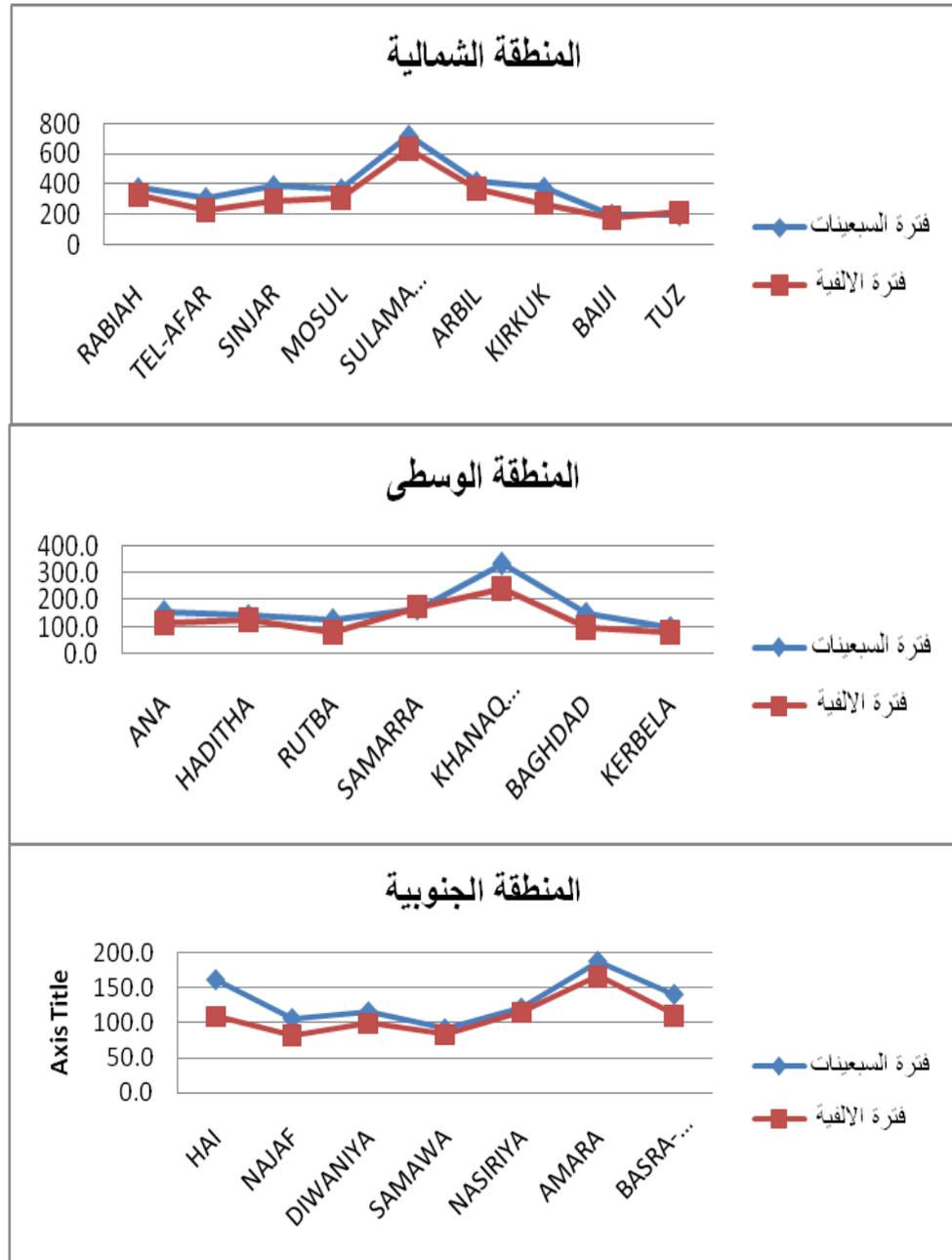
STATION	المعدل		معامل الارتباط		معامل انحدار الخط المستقيم (b)*		الانحراف المعياري	
	فترة السبعينات	فترة الالفية	فترة السبعينات	فترة الالفية	فترة السبعينات	فترة الالفية	فترة السبعينات	فترة الالفية
RABIAH	374.15	328.24	0.22-	0.27-	-8.33	9.58	115.4	76.5
TEL-AFAR	306.8	233.71	0.21-	0.59-	-8.09	-15.6	119.2	73.0
SINJAR	386.8	294.8	0.04-	0.55-	1.52	-18.9	128.9	103.5
MOSUL	366.2	312.5	0.21-	0.37-	5.90	-10.54	102.5	94.5
SULAMANIYA	721.1	631.5	0.08-	0.56-	-2.99	-31.5	118.2	169.6
ARBIL	415.0	369.6	0.41-	0.33-	11.21	-10.5	74.7	97.5
KIRKUK	375.2	275.2	0.21-	0.40-	-7.26	-12.1	112.7	99.6
BAIJI	196.8	180.36	0.75-	0.29-	27.45	-6.0	79.0	68.6
TUZ	200.0	216.4	0.49-	0.50-	22.81	-12.2	99.7	66.9
معدل المنطقة الشمالية	371.3	315.8	0.3-	0.4-	4.7	-12.0	105.6	94.4
ANA	155.3	112.2	0.4-	0.4-	-7.4	9.5	59.8	48.6
HADITHA	139.8	125.7	0.1-	1.0-	1.5	-57.1	56.3	57.1
RUTBA	125.5	80.5	0.4-	0.1-	-6.1	-1.9	49.0	50.4
SAMARRA	166.3	174.1	0.1-	0.1-	3.4	-2.8	70.5	60.7
KHANAQIN	332.9	241.3	0.4-	0.8-	10.2	-21.3	87.4	85.1
BAGHDAD	148.3	95.8	0.3-	0.2-	-5.5	-2.3	65.4	36.2
KERBELA	96.0	78.6	0.1-	0.2-	-1.8	-1.5	44.4	19.8
معدل المنطقة الوسطى	166.3	129.7	0.3-	0.4-	-0.8	-11.0	61.8	51.1
HAI	161.4	108.9	0.1-	0.1-	-1.6	-0.8	61.9	30.0
NAJAF	105.6	81.4	0.0-	0.2-	-0.3	-1.8	46.1	23.5
DIWANIYA	115.2	98.9	0.3-	0.8-	-4.1	-14.9	53.0	55.7
SAMAWA	90.9	83.0	0.2-	0.5-	-2.7	-7.5	35.3	35.6
NASIRIYA	120.6	115.1	0.3-	0.5-	-3.2	-10.0	40.9	55.9
AMARA	187.6	166.3	0.2-	0.2-	-3.3	-6.1	60.2	79.5
BASRA-HUSSAIN	140.2	110.1	0.1-	0.5-	1.6	-7.5	64.4	39.3
معدل المنطقة الجنوبية	131.7	109.1	0.2-	0.4-	-1.9	-6.9	51.7	45.6

• يكون منحى الاتجاه متزايدا حيث تكون قيمة b موجبة ويكون متناقصا حيث تكون قيمة b سالبة .

في حال اشتقاق اتجاهات ظواهر عشوائية الحدوث مثل الامطار يفضل اللجوء الى الطرق الرياضية التي يمكن ايجاد خطوط اتجاه محسوبة بدقة من جهة وتمكن من اجراء فحوص لاهميتها الاحصائية تؤكد صحتها او ترفضها من جهة ثانية^٤

٢,١. مقارنة المعدل العام للامطار لفترتي الدراسة :

نلاحظ من الجدول ٣- ان المعدل العام للامطار لفترة السبعينات لجميع مناطق العراق كانت اعلى من المعدل العام لفترة الالفية كما في الشكل ٤- .



شكل ٤ - المعدل العام للامطار لفترتي الدراسة لمناطق العراق

٣,١. معامل الارتباط:

اما قيم معامل الارتباط لفترة السبعينات فتدل على وجود علاقات ارتباط خطية سالبة بين الامطار والزمن لجميع محطات الدراسة ولكنها تتباين بين الضعيفة في ٢٢ محطة والمتوسطة في محطة واحدة فقط هي محطة بيجي، وقد بين اختبار الدلالة الاحصائية على مستوى المعنوية ٩٥% ان لهذه العلاقة المتوسطة دلالة احصائية .

اما قيم معامل الارتباط لفترة الالفية فتدل على وجود علاقات ارتباط خطية سالبة بين الامطار والزمن لجميع محطات الدراسة ولكنها تتباين بين الضعيفة في ١٣ محطة والمتوسطة ٧ محطات اذ سجلت منها ٦ محطات لها دلالة احصائية بينما علاقة الارتباط القوية سجلتها ٣محطات وكانت جميعها لها دلالة احصائية على مستوى المعنوية ٩٥%.

٤,١. معامل انحدار الخط المستقيم:

تؤكد قيم معامل الانحدار (b) بين فترتي الدراسة ان المنطقة الشمالية سجلت فترة السبعينات تزايد في كمية الامطار بينما سجلت فترة الالفية تناقصا ملحوظا في كمية الامطار، بينما في المنطقة الوسطى والجنوبية سجلت الفترتين تناقصا في كمية الامطار ولكن كان التناقص اكثر وضوحا خلال فترة الالفية الاخيرة كما في الجدول ٣-.

٥,١. الانحراف المعياري:

نلاحظ ان انحراف الامطار عن المعدل العام قد ازداد في فترة الالفية عن فترة السبعينات كما في الجدول ٣-.

٦,١. المقارنة بين مواقع الخطوط المطرية لفترتي الدراسة :

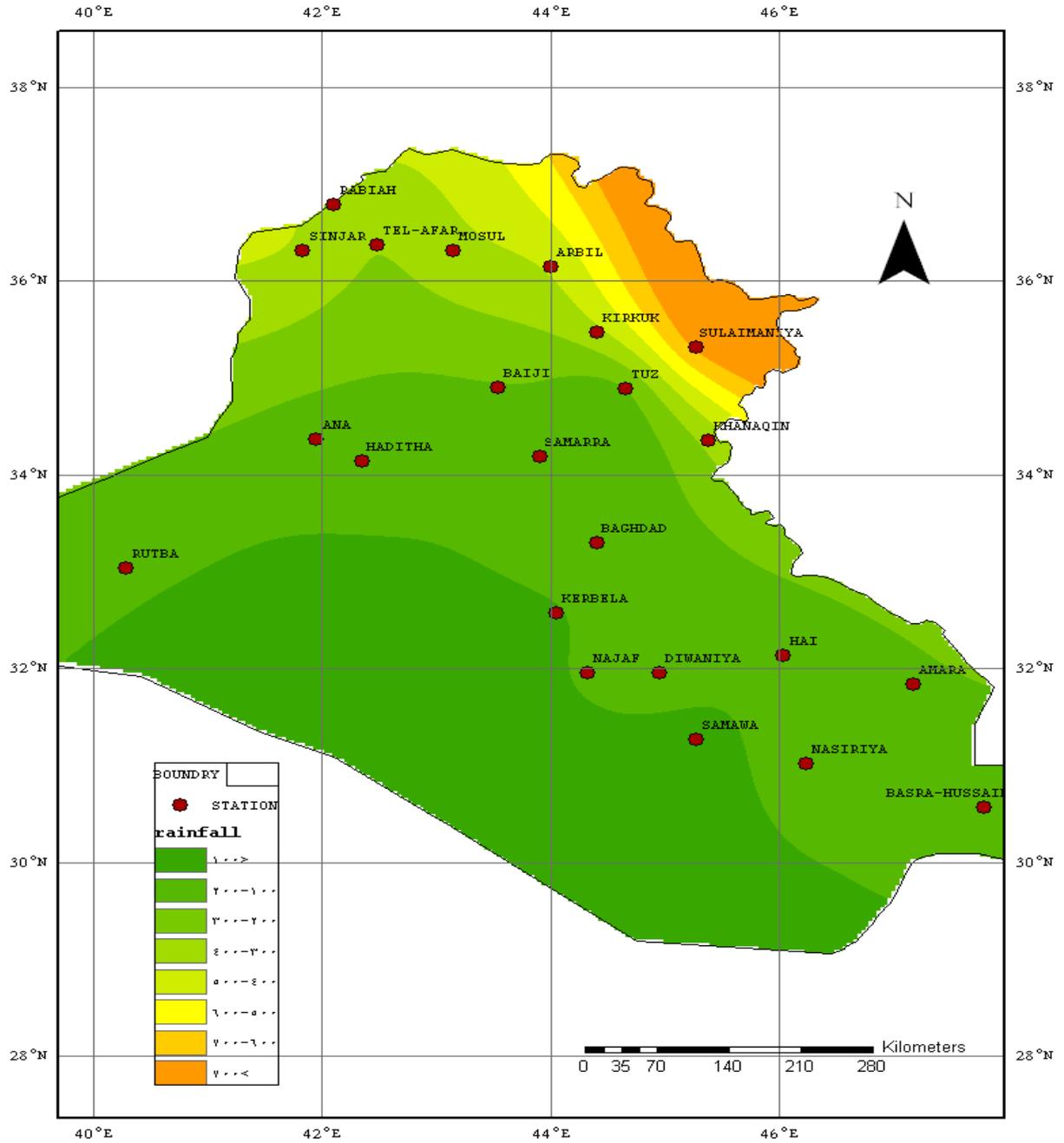
نلاحظ من الخارطة ١ و ٢- ان الخط المطري اقل من ١٠٠ ملم غطي مساحة اكبر في الالفية الاخيرة، فنجد ان عدد المحطات التي كانت ضمن هذا الخط محطتان فقط هما محطتي كربلاء والسماوة بينما خلال الالفية الاخيرة فان هذا الخط توسع ليضم سبعة محطات وهي (الرطبة،بغداد،كربلاء،بيجي،نجف،ديوانية، سماوة) أي ان الخط المطري ارتفع في الالفية ليضم محطات كانت ضمن الخط المطري ١٠٠-٢٠٠ ملم، وهذا يوضح التناقص الكبير في كمية الامطار الهاطلة عن ١٠٠ ملم اضافة الى ان هذه الكميات من الامطار اضافة الى قلنتها تتعرض للتبخر مما ينتج عنه عجز مائي تمتاز به المناطق الجافة، وهذا يزيد من اضافة مناطق جافة في العراق . اذ ان الخط المطري اقل من ١٠٠ ملم كان في فترة السبعينات يمتد تقريبا بين دائرة عرض 32 من الجهة الغربية 29 من الجهة الشرقية، بينما في فترة الالفية امتد الخط المطري اقل من ١٠٠ ملم بين دائرتي عرض 33.3 من الجهة الغربية و ٣٠ من الجهة الشرقية، اضافة ان الخط المطري اكثر من ٧٠٠ ملم نلاحظه في فترة السبعينات موجود في الخارطة بينما لا نراه في فترة الالفية .

٧,١. حساب كمية الفاقد من المياه حسب مساحة كل قضاء :

يمكن احتساب حجم الامطار الساقطة على مساحة معلومة، اذ تم اخذ الفرق في معدلات الامطار لكل محطة بين الفترتين وحساب كمية الفاقد عن طريق تحويل كل ١ ملم من الامطار التي تسقط على مساحة كيلو متر مربع والتي تساوي بالمتر المكعب كل ١ ملم يساوي ١٠٠٠ متر مكعب .

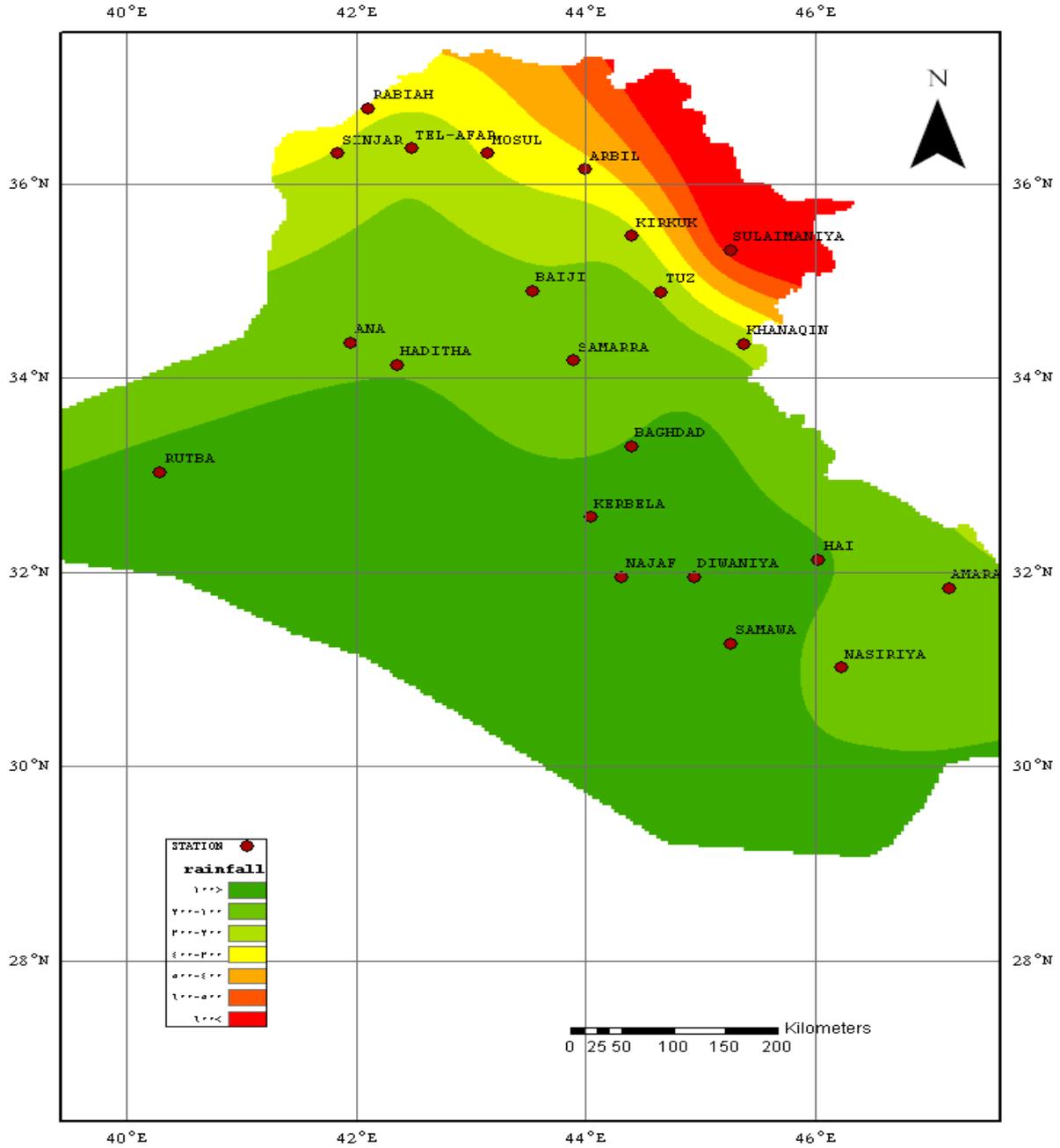
فكان اعلى فاقد من المياه في الرطبة اذ سجل (1.311.030000) مليار وثلاثمائة واحد عشر مليون متر مكعب بينما سجلت الناصرية اقل فاقد من المياه بلغ (٥,٢١٤,٠٠٠) خمسة ملايين ومئتان واربعه عشر الف متر مكعب كما في الجدول ٤-، والسبب في ان الرطبة سجلت اعلى فاقد من المياه نظرا لاتساع مساحة الرطبة والتي تستقبل الكميات المنخفضة من الامطار

خطوط تساوي كميات الامطار (ملم) للفترة من ١٩٧١-١٩٧٠
ولغاية ١٩٨١-١٩٨٠



خارطة ١- خطوط تساوي كميات الامطار (ملم) للفترة من ١٩٧١ - ١٩٧٠ ولغاية ١٩٨١-١٩٨٠
المصدر: اعداد الباحثان بالاعتماد على جدول ٢-٢

خطوط تساوي كميات الامطار (ملم) للفترة من ٢٠٠٠-٢٠٠١ ولغاية ٢٠١٠-٢٠١١



خارطة ٢- خطوط تساوي كميات الامطار (ملم) للفترة من ٢٠٠٠ - ٢٠٠١ ولغاية ٢٠١٠-٢٠١١

المصدر: اعداد الباحثان بالاعتماد على جدول ٢-٢

جدول ٤- يوضح محطات الدراسة وكميات الامطار في فترتي الدراسة والفرق بينهما ومساحة كل قضاء والفاقد من المياه بالمترب مكعب

STATION	70- 71/80-81	2000- 101/2010-2011	different	مساحة القضاء كم ٢ /	الفاقد من المياه /مترب مكعب
RABIAH	374.2	328.2	-46		
TEL-AFAR	306.8	233.7	-73.1	3039	222,150,900
SINJAR	386.8	294.8	-92	1420	130,640,000
MOSUL	366.2	312.5	-53.7	208	11,169,600
SULAMANIYA	721.1	631.5	-89.6	1433	128,396,800
ARBIL	415	369.6	-45.4	2185	99,199,000
KIRKUK	375.2	275.2	-100	3122	312,200,000
ANA	155.3	121.9	-33.4	11444	382,229,600
HADITHA	139.8	105.6	-34.2	2073	70,896,600
RUTBA	125.5	80.5	-45	29134	1,311,030,000
BAIJI	196.8	180.4	-16.4	6108	100,171,200
TUZ	200	216.4	16.4	1524	24,993,600
SAMARRA	150.4	168.2	17.8	3883	69,117,400
KHANAQIN	332.9	241.3	-91.6	2794	255,930,400
BAGHDAD	148.3	96.3	-52	613	31,876,000
KERBELA	96	78.6	-17.4	2397	41,707,800
HAI	161.4	93.4	-68	1111	75,548,000
NAJAF	105.6	81.4	-24.2	1163	28,144,600
DIWANIYA	115.8	94	-21.8	354	7,717,200
SAMAWA	90.9	83	-7.9	892	7,046,800
NASIRIYA	120.6	115.1	-5.5	948	5,214,000
AMARA	175.2	166.3	-8.9	2867	25,516,300
BASRA-HUSSAIN	137.2	110.1	-27.1	1184	32,086,400
Mean	234.7	194.7			
Standard Deviation	152.3	132.1			
Coefficient of Variation	44.9	40.8			

ثانياً: الظواهر الغبارية Dust Phenomena

تعد الظواهر الغبارية هي إحدى الظواهر الجوية التي لا تأخذ حيزاً كبيراً من الغلاف الجوي، ولكنها تكون ذات تأثير كبير في حالة الطقس، وعلى بيئة الانسان، وكما هو ملاحظ أن هذه الظاهرة بدأت تتفاقم في العقد الاخير على مستوى العراق نتيجة للكثير من العوامل البيئية والمناخية، وهنا تظهر أهمية دراسة هذه الظاهرة الجوية. وفي السابق كان الاعتماد على المعلومات التي يتم الحصول عليها من محطات الرصد الارضية فقط، والتي يتم تسجيلها بشكل يدوي، وهذه الطريقة اليدوية تحتاج الى وقت طويل للحصول على

المعلومات المطلوبة، وكذلك لغرض التنبؤ بالظواهر الجوية المختلفة، فضلاً عن أن محطات الرصد الاعتيادية لغرض انشائها يجب اختيار موقع مناسب، أي إن هناك مناطق يصعب فيها وجود محطة رصد أرضية .

ولقد أصبح التحسس النائي (**Remote Sensing**) ذا فائدة كبيرة في مجال الانواء الجوية، فقد أصبح وسيلة فعالة لدراسة الظواهر الجوية، و قياس عناصر الغلاف الجوي باستخدام الاقمار الاصطناعية التي تقوم بآلتقاط الصور الفضائية باستخدام الموجات الكهرومغناطيسية ذات الاطوال الموجية المختلفة، وهذه الصور ذات مقاييس مختلفة وتوفر تغطية شاملة للظواهر الجوية مثل الاقمار الاصطناعية الانوائية NOAA و METEOSAT والتي تعطي معلومات عن الظواهر الجوية وقد استمر اطلاق الاقمار الاصطناعية الانوائية لدراسة الظواهر الجوية المختلفة ومن هذه الاقمار هي (Terra) و (Aqua) وهي من الاقمار الاصطناعية الحديثة والتي تحمل متحسسات متعددة، وذات قوة تحليل مكانية عالية تكون حوالي (٢٥٠) متر، وبأطوال موجية متعددة .

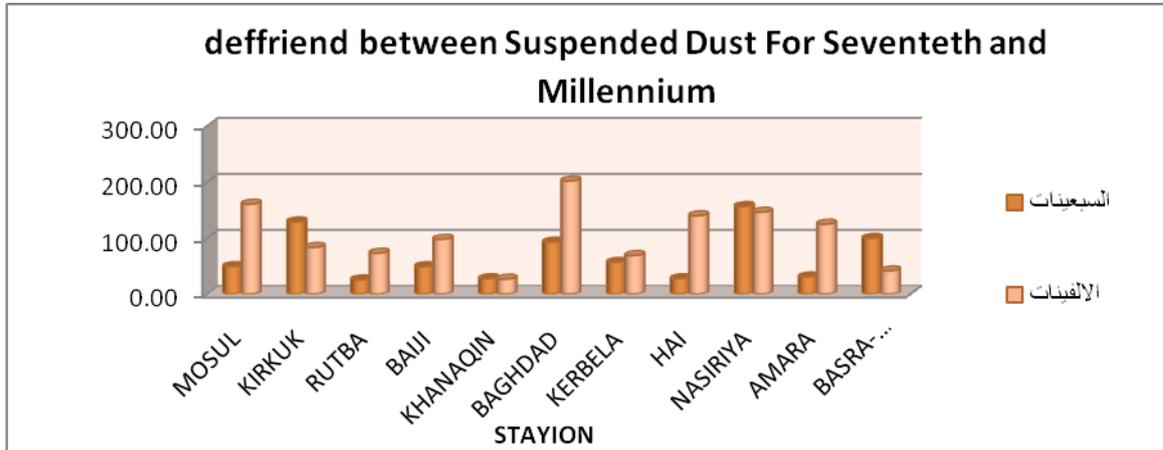
توفر الصور الفضائية معلومات مهمة لنشوء وتطور حركة الظواهر الجوية وذلك من خلال تحليل وتفسير هذه الصور، ومع زيادة الحاجة للمعلومات الصورية ظهرت صعوبة في الحصول على صور نقية، لذلك برزت الحاجة الى إجراء معالجة صورية لهذه الصور؛ لغرض تحسين وضوحها وإمكانية تفسيرها . وقد اقترن تطور معالجة الصور الفضائية بتطور استخدام الحاسوب في مجال المعالجة الرقمية للصور الفضائية °.

١,٢ . المقارنة بين معدلات الظواهر الغبارية لفترتي السبعينات والالفية:

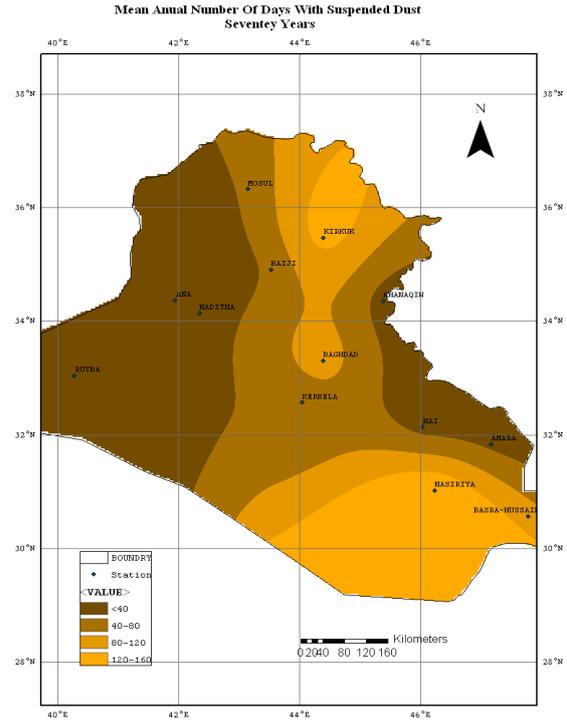
ان عدد المحطات كانت (١٣) محطة خلال فترة السبعينات، والسبب في عدم ذكر السنة بالضبط هو عدم تساوي جميع محطات الدراسة بسنة واحدة فبعضها تبدأ من سنة ٧٠ والآخرى ٧١ وهكذا لهذا اردنا ان نوحّد الفترة فذكرنا فترتي السبعينات والالفينات . اما عدد المحطات كانت (١٤) محطة خلال فترة الالفينات، ولتحقيق المقارنة بين الفترتين لا بد من توحيد المحطات الموجودة خلال الفترتين، وهذه المحطات هي (١١) محطة فقط .

١,٢,١ . الغبار العالق :

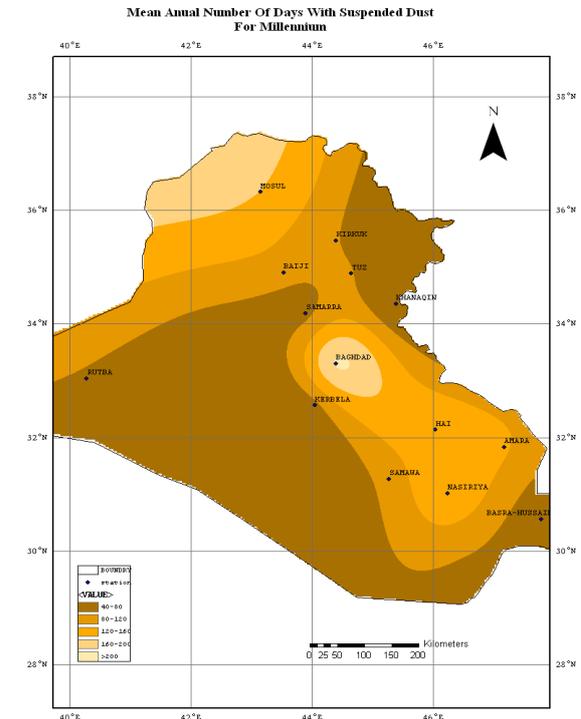
عند المقارنة بين الفترتين بالنسبة للغبار العالق نجد ان جميع محطات الدراسة تسجل فترة الالفية اعلى تكرار للغبار العالق ما عدا محطات (كركوك، البصرة،الناصرية)اذ سجلت فترة السبعينات اعلى تكرار للغبار العالق كما في الشكل ٥-



شكل ٥ - مقارنة الغبار العالق لفترتي السبعينات والالفية



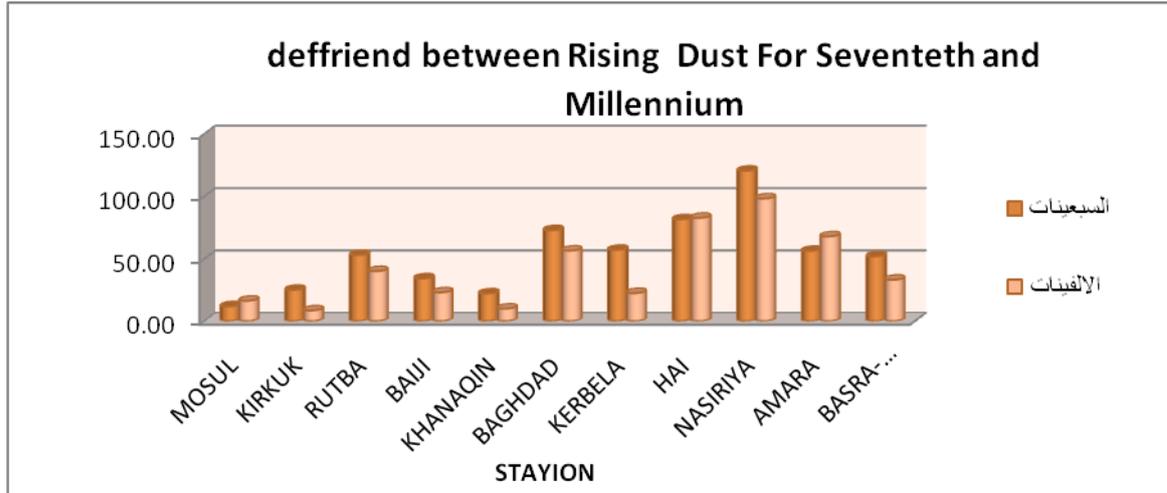
شكل ٥- أ يمثل المعدل السنوي لعدد الايام للغبار العالق خلال فترة السبعينيات (يوم / سنة)



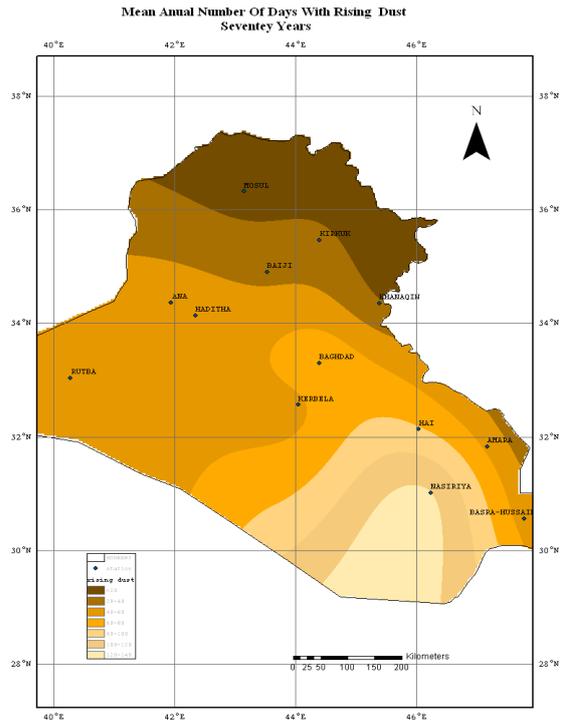
شكل ٥- ب يمثل المعدل السنوي لعدد الايام للغبار العالق خلال فترة الالفية (يوم / سنة)

٢،١،٢. الغبار المتصاعد:

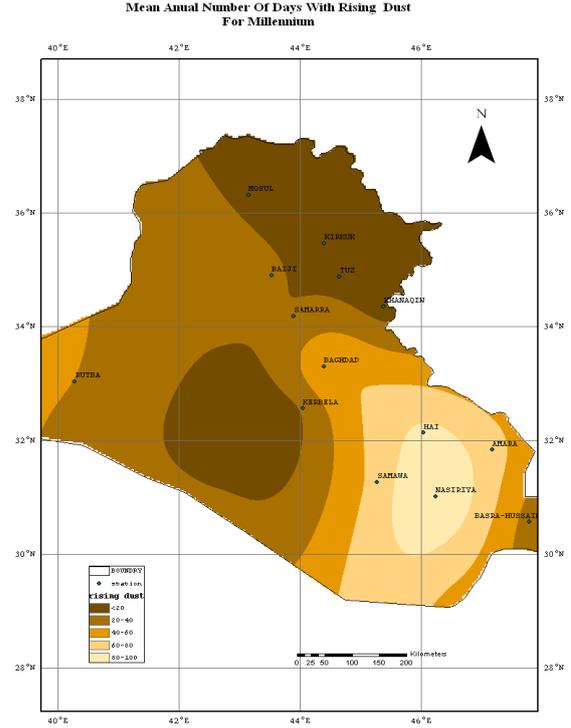
نلاحظ من الشكل ٦- هناك تباين واضح بين محطات الدراسة في تكرار الغبار المتصاعد بين الفترتين اذ ان معظم المحطات سجل الغبار المتصاعد اعلى تكرار له خلال فترة السبعينات بينما سجلت محطة (العمارة، والموصل) اعلى تكرار له خلال فترة الالفية



شكل ٦- مقارنة تكرار الغبار المتصاعد لفترتي السبعينات والالفية



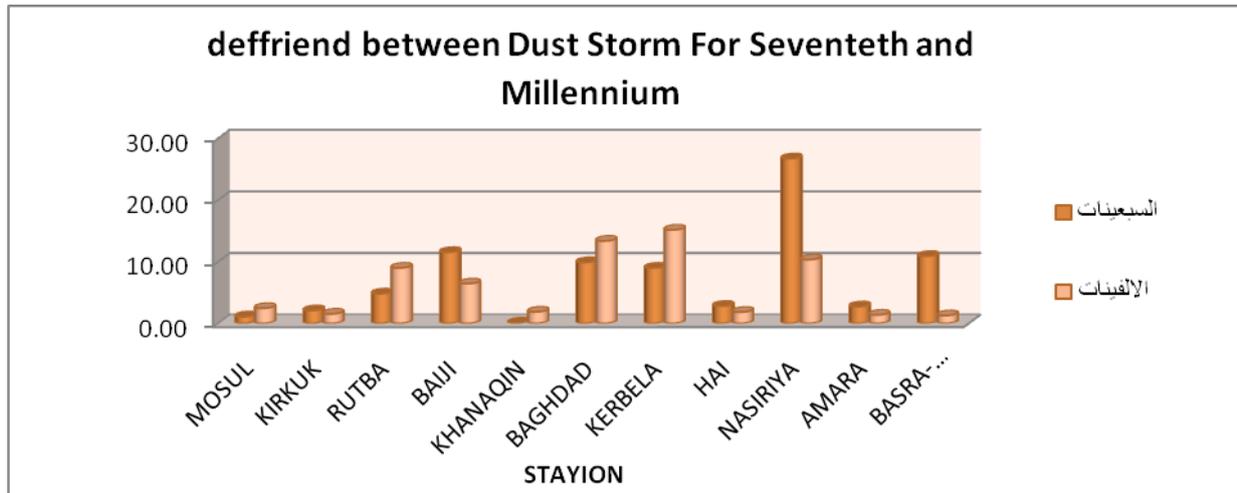
شكل ٦-أ يمثل المعدل السنوي لعدد الايام للغبار المتصاعد خلال فترة السبعينيات (يوم / سنة)



شكل ٦- ب يمثل المعدل السنوي لعدد الايام للغبار المتصاعد خلال فترة الالفية (يوم / سنة)

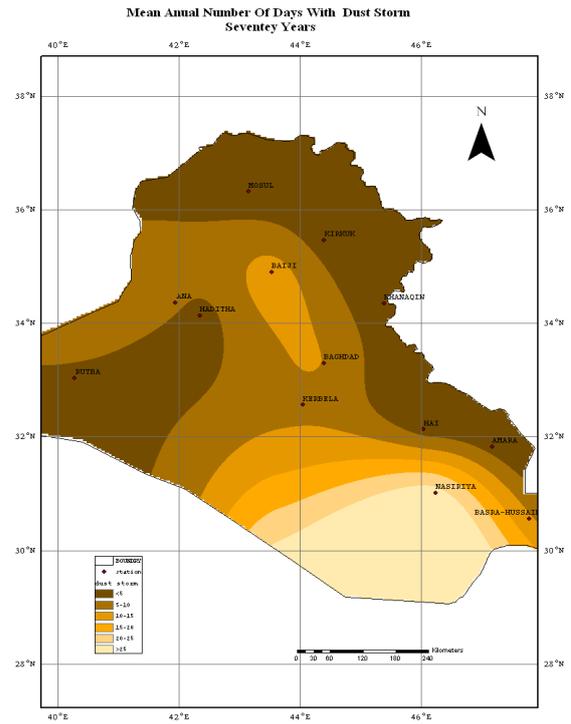
٢, ١, ٣. العاصفة الغبارية:

نلاحظ من الشكل (٧) هناك تباين واضح بين محطات الدراسة في تكرار العاصفة الغبارية بين الفترتين اذ ان بعض المحطات يكون اعلى تكرار للعاصفة الغبارية خلال فترة السبعينات كما في (البصرة، عمارة، ناصرية، الحي، بيجي، كركوك) ومحطات اخرى يكون اعلى تكرار للعاصفة الغبارية في فترة الالفية كما في (بغداد، كربلاء، خانقين، الرطبة، الموصل).

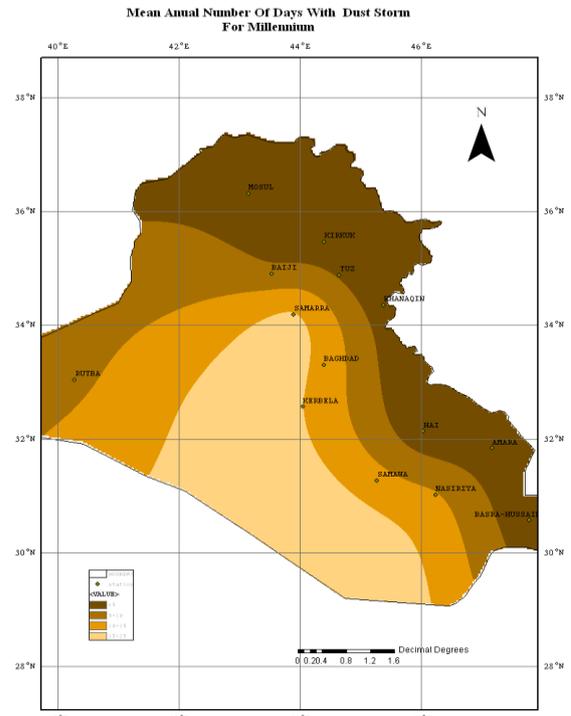


شكل ٧- مقارنة تكرار العاصفة الغبارية لفترتي السبعينات والالفية

ونلاحظ من الخرائط الاتية الفرق في الخطوط الكنتورية لظواهر الغبارية بين فترتي الدراسة.



شكل ٧-أ يمثل المعدل السنوي لعدد الايام للعواصف الغبارية خلال فترة السبعينيات (يوم / سنة)

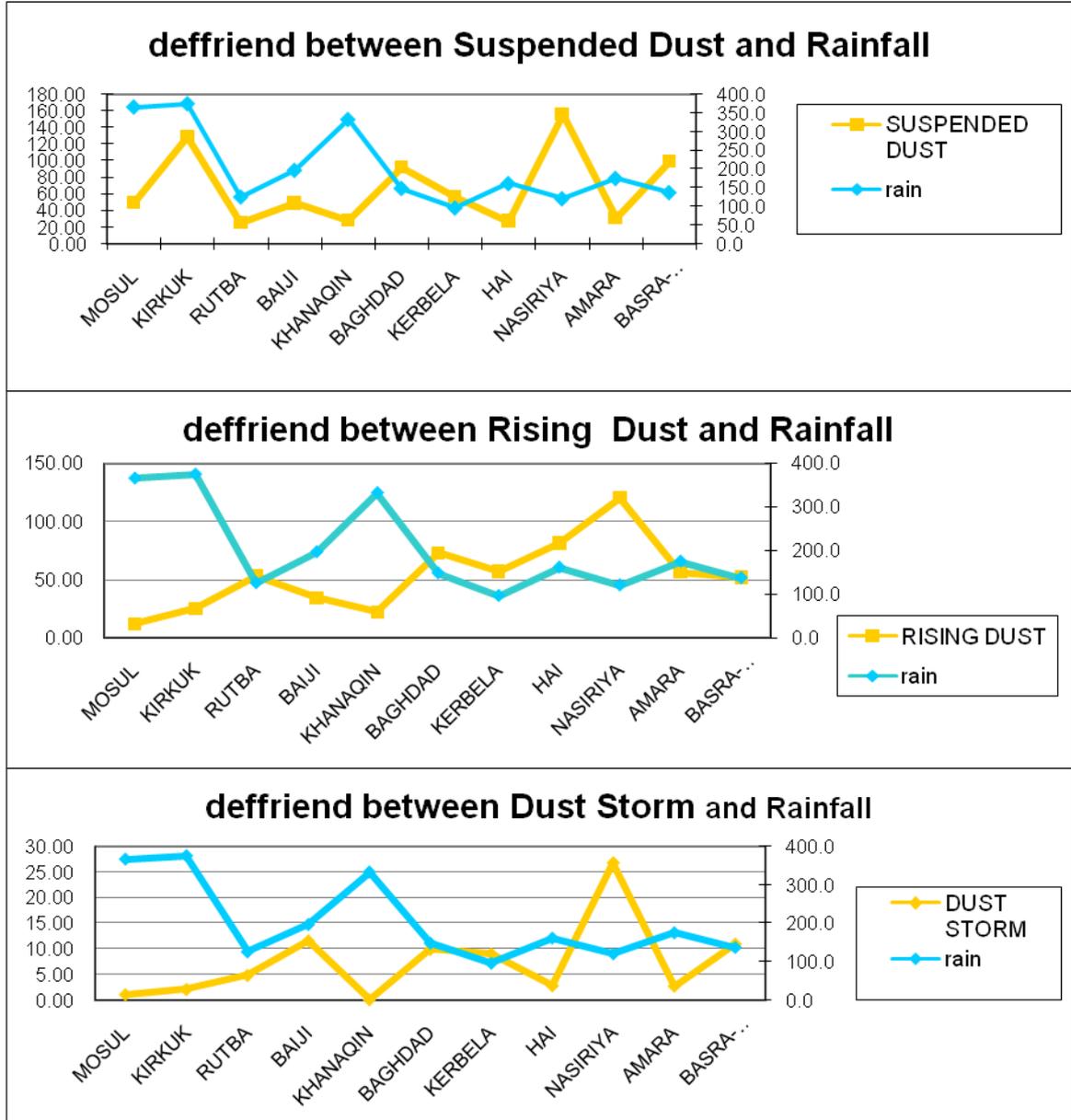


شكل ٧-ب يمثل المعدل السنوي لعدد الايام للعواصف الغبارية خلال فترة الالفية (يوم / سنة)

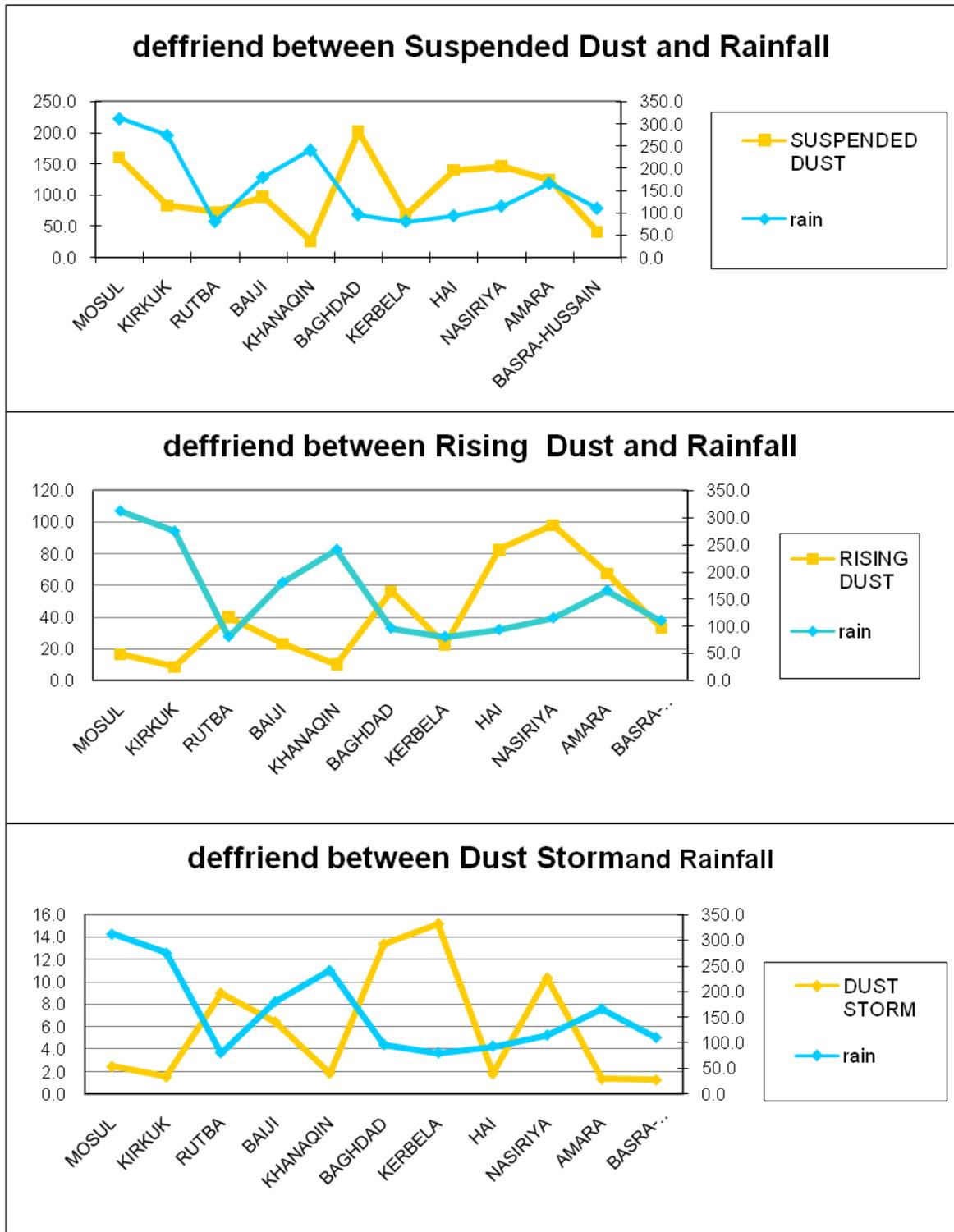
٢,٢ . علاقة الظواهر الغبارية مع الامطار :

١,٢,٢ . العلاقة النظرية بين الظواهر الغبارية والامطار خلال فترة السبعينات :

من ملاحظة الشكل ٨ و ٩- يتبين ان هناك علاقة عكسية واضحة بين الظواهر الغبارية والامطار اي كلما ازداد معدل الامطار قل معدل تكرار الظواهر الغبارية ولكن لابد من دراسة هذه العلاقة احصائياً لتعزيز صحة النتائج، لان الطرق الوصفية لا تقدم دليلاً قاطعاً للعلاقات المتداخلة بين المتغيرات للعناصر المناخية والظواهر الناتجة عنها ومنها الظواهر الغبارية ولاستخراج الارتباطات الكمية بين الظواهر الغبارية والامطار، يفضل اللجوء الى الطرق الرياضية التي يمكن ايجاد خطوط اتجاه محسوبة بدقة من جهة وتمكن من اجراء فحوص لاهميتها الاحصائية تؤكد صحتها او ترفضها من جهة ثانية^٦، كما في الجدول ٥-



شكل ٨- المقارنة بين تكرار الظواهر الغبارية والامطار خلال فترة السبعينات



شكل ٩- المقارنة بين تكرار الظواهر الغبارية والامطار خلال فترة الالفية

جدول ٥- العلاقات الاحصائية بين معدل تكرار الظواهر الغبارية ومعدل الامطار خلال فترتي الدراسة

العلاقات الاحصائية بين معدل تكرار الظواهر الغبارية ومعدل الامطار خلال فترة السبعينات			
العلاقات الاحصائية	العلاقات الاحصائية بين الغبار العالق والامطار	العلاقات الاحصائية بين الغبار المتصاعد والامطار	العلاقات الاحصائية بين العاصفة الغبارية والامطار
معامل الارتباط	-0.02	-0.74	-0.57
الاختبارية t	-0.07	-3.30	-2.09
t الجدولية	1.83	1.83	1.83
العلاقات الاحصائية بين معدل تكرار الظواهر الغبارية ومعدل الامطار خلال فترة الالفية			
العلاقات الاحصائية	العلاقات الاحصائية بين الغبار العالق والامطار	العلاقات الاحصائية بين الغبار المتصاعد والامطار	العلاقات الاحصائية بين العاصفة الغبارية والامطار
معامل الارتباط	-0.05	-0.57	-0.58
الاختبارية t	-0.15	-2.11	-2.12
t الجدولية	1.83	1.83	1.83

يتبين من الجدول ٥- ان معامل الارتباط بين معدل تكرار الغبار العالق ومعدل الامطار خلال فترتي الدراسة ضعيف جدا، يدل على ان هناك علاقة سالبة ضعيفة اي هناك علاقة عكسية بين الظواهر الغبارية والامطار ولكن هذه العلاقة ليس لها دلالة احصائية على مستوى الثقة (٩٥%).

بينما كانت العلاقة بين الغبار المتصاعد والامطار تتباين بين القوية خلال فترة السبعينات والمتوسطة خلال الالفية، وكانت العلاقة سالبة ولها دلالة احصائية على مستوى الثقة (٩٥%).

اما العلاقة بين العاصفة الغبارية والامطار علاقة سالبة متوسطة خلال فترتي الدراسة، ولها دلالة احصائية على مستوى الثقة (٩٥%).

التوصيات :

- ١) على الرغم من ان للامطار الاصطناعية لها مساوئ عديدة على البيئة، اضافة الى كلفتها العالية، الا انها تعتبر احدى الطرق لزيادة كمية الاستمطار في العراق، وتسمى ايضا زراعة الغيوم زراعة الغيوم (Cloud Seeding)
- ٢) عن طريق نشر نويات تكاثف على شكل بلورات ثلجية جافة او ايوديد الفضة في طبقات الجو العليا باستخدام الطائرات وقد تم تنفيذ مشروع المطر الاصطناعي في التسعينات في العراق وعلى الرغم من نجاح المشروع توقف العمل به .
- ٣) اتباع الاساليب الحديثة في الزراعة والارواء والتسميد والحصاد المائي.
- ٤) تطوير الانتاج الزراعي من خلال تقديم البحوث الزراعية وابداع انواع زراعية مهجنة اكثر انتاجا وملائمة لظروف الجفاف.
- ٥) اضافة محطات مطرية جديدة لتغطية اكبر مساحة من المحافظة او القضاء، لما تتميز به الامطار الساقطة من عدم انتظام مكاني.
- ٦) اضافة الى حصاد الامطار والمياه الجوفية والمياه السطحية، يتم حصاد الرطوبة الجوية من خلال ما يسمى بحصاد الضباب (Fog Harvesting) او حصاد الندى (Dew Harvesting)، ويشترط في حصاد الرطوبة الجوية عند سطح الارض توفر الرطوبة المطلقة بكميات كافية مع انخفاض درجات الحرارة الى ما دون نقطة الندى ويحدث ذلك في ساعات الصباح الباكر وهذا متبع في كل من اليمن وبيرو وتشيلي .
- ٧) توفر متطلبات الادارة البيئية العامة مثل تأمين الدعم المادي والكوادر الفنية والتنفيذية والتنسيق بين المؤسسات العامة والخاصة ذات الصلة مثل التنسيق بين الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ووزرات التعليم العالي، والبيئة، والزراعة والري .

المصادر:

١. هاشم، باسم محمد، قياس ودراسة تراكيز بعض الملوثات الهوائية في مدينة بغداد، كلية العلوم في الجامعة المستنصرية، ٢٠٠٩.
٢. الخفاجي، زهراء صلاح مهدي، تقدير تراكيز PM_{10} للغبار فوق العراق، رسالة ماجستير، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية، ٢٠٠٧.
٣. مجلة جامعة تشرين، العلوم الهندسية المجلد (٢٩) العدد (١) ٢٠٠٧
٤. سلامة، حسن رمضان، جغرافية الاقاليم المناخية، كلية الاداب، الجامعة الاردنية، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، ٢٠٠٩.
٥. الحميداوي، ازهار كاظم، تمييز بعض الحالات الغبارية بأستخدام صور القمر الاصطناعي تيرا مودس، كلية العلوم في الجامعة المستنصرية، ٢٠٠٩.
٦. صيام، نادر محمد، اتجاهات الامطار في بعض المواقع في سوريا، دراسة احصائية تحليلية، جامعة دمشق، قسم الجغرافية، ١٩٩٥.
٧. الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ.
٨. الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم الانواء المائية والزراعية .