

آثر الارتفاع في كمية الامطار الساقطة على شمال العراق

الدكتور قصي عبد المجيد السامرائي

كلية الاداب - قسم الجغرافية

مدرس جوان سمين أحمد

كلية التربية - ابن رشد قسم الجغرافية

المقدمة :-

يقع العراق ضمن الاقليم الصحراوي قليل الامطار . ويخضع في نظام امطاره الى نظام امطار البحر المتوسط ، حيث تبدأ الامطار في تشرين الاول وتنقطع نهائياً في بداية حزيران . وقلة الامطار في العراق يسببها موقعه بالدرجة الاولى ، لذلك يلعب شكل السطح دوراً مهماً في تباين الامطار بين مكان واخر في القطر . فلو كان سطح العراق منبسطةً خالياً من المرتفعات لكان التباين المكاني في كمية الامطار قليلاً ، كما هو الحال في المنطقتين الجنوبية والوسطى من العراق حيث تتباين الامطار بشكل قليل جداً . ولهذا تعتبر المنطقة الشمالية من العراق كواحة مطيرة في اقليم صحراوي . لذلك من المهم تحديد مساهمة الارتفاع في زيادة الامطار . فبالرغم من ان الدراسات المناخية تؤكد حدوث اثر للمرتفعات في زيادة كمية الامطار ، إلا ان كمية هذه الزيادة تختلف بين منطقة واخرى وبين اقليم مناخي واخر . لذلك اصبح من الضروري تحديد مساهمة المرتفعات في كمية الامطار الساقطة على شمال العراق .

تتميز المناطق المرتفعة بتباين مناخي يؤثر على كل عناصر المناخ ، والتباين المناخي في المناطق الجبلية يأخذ نموذجاً عمودياً وليس افقياً كما يحدث في المناطق السهلية لذلك من الممكن ان نجد اكثر من اقليم مناخي في منطقة واحدة ذات ارتفاع كبير . في

الوقت الذي وجد فيه ان الحرارة تأخذ نموذجاً واحداً في انخفاضها بالارتفاع ، فأن الامطار ليس فيها هذا النموذج . لذلك فانها تتطلب ان تدرس في كل منطقة على حده للبحث عن نموذج زيادة الامطار بالارتفاع لتلك المنطقة .

ان ارتفاع كمية الامطار الساقطة على شمال العراق جعله أقلياً مناخياً متميزاً ، مما جعل امكانياته الزراعية والسياحية والمائية كبيرة . فالمنطقة الشمالية تعتمد في زراعتها على الامطار الساقطة ، وتتوفر فيها امكانيات سياحية ناجحة خاصة في فصل الصيف ، كما انها توفر كميات كبيرة من المياه لنهر دجلة وهذا ما يعطي المنطقة أهمية مناخية استثنائية وكل ذلك بسبب الارتفاع الذي تتميز به . لذلك ستحاول هذه الدراسة الاجابة عن الاسئلة التالية :-

- ١- ماهي أهم العوامل المؤثرة على ارتفاع كمية الامطار ؟
 - ٢- ما نسبة مساهمة المرتفعات في زيادة الامطار؟
 - ٣- ما كمية الزيادة في الامطار بالارتفاع ؟
- ولغرض الاجابة عن هذه الاسئلة فقد تم وضع الفرضيات التالية .
- ١- يسهم الارتفاع باكثر نسبه مساهمه في زيادة الامطار .
 - ٢- هناك علاقة ارتباط موجبه بين الارتفاع وكمية الامطار .
 - ٣- يمكن تحديد معدل كمية زيادة للامطار لكل ١٠٠ متر ارتفاع خاص بالمنطقة .

منهجية البحث :-

تم جمع أحصاءات عن كمية الامطار السنوية الساقطة من ٣١ محطة منتشرة بشكل جيد في المنطقة الشمالية (الشكل ١) . ورغم عدم وجود تسجيلات مستمرة لهذه المحطات ، إلا انه تم الحصول على اربعة سنوات من ١٩٧٦ ولغاية ١٩٧٩ فيها تسجيلات مستمرة جيدة^(١) لذلك لم يقتصر التحليل على سنة واحدة وانما تم الاعتماد على عدة سنوات وذلك لان الامطار في المنطقة تتميز بتذبذبها ، وحتى نقلل من آثر التذبذب ثم اختيار أكثر من سنة لاستخدام معدلاتها . أستخدم معامل الارتباط البسيط Simple Correlation Coefficient لايجاد علاقة الارتباط بين الارتفاع وكمية الامطار الساقطة . وتم أستعمال قيمة (r^2) للتعبير عن النسبة المئوية التي ساهم فيها الارتفاع في زيادة الامطار . ولاغراض حساب كمية الزيادة المتوقعة لكل ١٠٠ متر فقد تم أستخراج معدل الامطار الساقطة لكل محطة للاربعة سنوات المستعملة في البحث ، ثم تم أستخراج معدل الامطار الساقطة لكل مستوى (المستوى ٢٠٠ و ٣٠٠ ولغاية المستوى ١٢٩٩) . ثم تم أستخراج المعدل بين كل مستويين متتابعين (أستخراج المعدل بين معدل المستوى ٢٠٠ والمستوى ٣٠٠ ، وبين المستوى ٣٠٠ والمستوى ٤٠٠ وهكذا) وبطرح معدل المستوى من معدل المستوى الذي يسبقه ثم أستخرج الفرق بين كل مستويين . وكما كانت الزيادة غير متوازية لكل مستوى ، فقد تم أستخراج معدل الزيادة والنقصان في كل المستويات للوصول الى معدل عام للزيادة لكل مستوى. ولاغراض تحليل زيادة كمية الامطار في المنطقة الشمالية واختلافها عن اجزاء العراق الاخرى ثم أستخدام خارطة التوزيع السنوي للامطار المنشورة في أطلس مناخ العراق للعام ١٩٨٩.

(١) الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية ، سجلات المحطات المطرية للمنطقة الشمالية للفترة ١٩٧٦-١٩٧٩ ، سجلات غير منشورة قسم الانواء المائية والزراعية .

الدراسات السابقة :-

لم تحلل أمطار المنطقة الشمالية من العراق بهذه الطريقة من قبل . كما لم تجري دراسة أثر الارتفاع على الامطار بشكل منفرد . فجميع الذين كتبوا عن أمطار العراق تناولوا الموضوع بشكل عام ، وعندما يأتي الحديث عن المنطقة الشمالية منه تتم الاشارة الى ان غزارة الامطار في المنطقة يعود الى الارتفاع . لذلك سنتناول هنا بالاشارة فقط الى من كتب عن موضوع الامطار في العراق . فقد كتب الدكتور علي شلش عن فعالية الامطار في العراق ^(١)، وكتب السيد حارث ضاحي عن امطارالعراق ^(٢) في رسالة ماجستير ، كما حدد الدكتور نعمان شحاذه سقوط الامطار وتركزها ^(٣). كما حلل الدكتور علي شاکر النعيمي وآخرون التغيرات في كميات الامطار المصاحبة للمنظومات الجوية^(٤). ودرست هيفاء طاهر وايمان مدحت امطار العراق

(١) علي شلش ، علم الطقس ، مطبعة جامعة بغداد ، ١٩٧٩ . ص٢٧

(٢) حارث عبد الجبار الضاحي ، الامطار في العراق . دراسة في المناخ التطبيقي ، اطروحة

ماجستير (غير منشوره) جامعة الاسكندرية - كلية الاداب - قسم الجغرافيا ١٩٨٩

(٣) نعمان شحاذه ، حدد فصلية سقوط الامطار في الحوض الشرقي للبحر الابيض المتوسط واسيا والعربية ، مجلة دراسات العلوم الطبيعية والجغرافيا الجامعية الاردنية ، عمان - العدد السابع

(٤) علي شاکر النعيمي وناطق احمد زكي ، نعمه محسن لفته ، التغيرات في كميات الامطار للمنظومات الجوية المؤثرة على القطرالعراقي ،مجلة علوم المستنصرية ، الجامعة المستنصرية ، كلية العلوم ، المجلة الرابعة ، ١٩٩٣

خلال الموسم ١٩٨٠-١٩٨١^(٥). وقسم نجم عبد الرحمن مجاميع الامطار لكل عشرة ايام في العراق^(٦). كما درست امطار العراق في الاطاريح والرسائل المناخية والهيدرولوجية . كما ان هناك دراسات عن آثر الامطار كأحد عناصر المناخ على جوانب المياه المختلفة ، وهي دراسات تنطوي تحت التطبيقية في المناخ . لذلك ستكون دراستنا هذه الاولى من نوعها في تحديد آثر الارتفاع في كمية الامطار الساقطة وفي تحديد معدل زيادة لكل ١٠٠ متر ارتفاع . كما انها الدراسة الاولى التي أستخدمت علاقة الارتباط لتحديد مساهمة الارتفاع كعامل في كمية الامطار الساقطة على شمال العراق .

الامطار التضاريسية :-

الامطار هي عبارة عن تكاثف بخار الماء الموجود في الهواء وتحوله الى قطرات ماء تتجمع لتصل الى وزن اثقل من ان يحمله الهواء وبذلك تسقط على شكل قطرات مائية على السطح . وفي معالجتنا للامطار في هذا البحث ، فان الثلج المتساقط ستم الاشارة اليه على انه مطر ، لانه يحول في القياس الى ميساويه من مطر لاننا سنعالج كمية أمطار . ولكي يتكاثف بخار الماء ويصبح قطرات مائية لا بد للهواء الحامل لبخار الماء ان يرتفع الى الاعلى لتتخفض درجة حرارته بمعدل الانخفاض الذاتي لدرجة حرارة

^(٥) هيفاء طاهر حسين ، ايمان مدحت نامق ، دراسة عن الامطار في العراق خلال الموسم المطري ١٩٨٠ ، ١٩٨١ ، وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ، مركز تدريب الأنواء الاقليمي ، النشرات العلمية (٤١) ١٩٨٢ .

^(٦) نجم عبد الرحمن ، دراسة مجاميع الامطار لكل عشرة ايام في مناطق مختاره من العراق ، وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ، مركز تدريب الأنواء الاقليمي النشرات العلمية (٤) ١٩٨٤

الهواء Adiabatic Lapserate ، بالإضافة الى توفير نويات التكاثف ووجود بخار الماء بكمية كافية في الهواء لذلك فأن نوع الامطار يضيف على اساس طريقة رفع الهواء الى لاعلى. فالامطار التصاعدية Conuctive يرتفع فيها الهواء نتيجة تسخين الهواء اما محلياً او بمنظومة تسخين كالأعاصير المدارية . لذلك ينتج عنها امطار غزيره خلال فترة قصيره وتكون على شكل وايل . أما الامطار الاعصارية او الجبهوية Frontal or Cyclonic rainfall فهي الامطار التي يرتفع فيها الهواء اما من مركز المنخفض الجوي او نتيجة التقاء كتلتان هوائيتان على طول جبهة بينما يرتفع هواء الكتلة الدافئة على الكتلته الباردة . لذلك تكون الامطار لفترة اطول من التصاعدية ويقطرات أصغر . أما الامطار التضاريسية Orographic فيكون رفع الهواء فيها نتيجة اصطدامه بالمرتفعات كالتلال والجبال او الرفع البطئ نتيجة ارتفاع السطح التدريجي . لذلك فطريقة الرفع هنا تعتبر ميكانيكية ، فعنصر رفع الهواء متوفر باستمرار . وفي الوقت الذي تتوفر فيه الشروط الاخرى (كمية كافية من بخار الماء في الهواء) فأن الامطار يمكن ان تسقط فوق المناطق المرتفعة .

ويضع تريورثا⁽¹⁾ التضاريس بعد توزيع الماء واليابس في الالهية في التأثير على المناخ ومن ثم على كمية الامطار الساقطة في العروض المتشابهة . فالتضاريس تلعب دوراً كبيراً في زيادة كمية الامطار الساقطة ، ويظهر تأثيرها الواضح في المناطق الجافة

(1)- Glenn T . Trewaryha and Lyie H. Hovn An Introduction to Climate , Fifth Edition , Mewae utill book comp ., New york , 1980 . p.332.
2- John F.Griffiths and Dennis M.Driscoll. Survey of Climatology , Charles Mervill Pub . Comp , Coiumbus , ohio

حيث تعتبر كواحات مطيره في وسط الصحاري . وتعمل العوامل التالية على زيادة كمية الامطار التضاريسية^(٢):-

١- بداية رفع الهواء عند الاصطدام بالمرتفعات عدم استقرارية الهواء لمساحة واسعة منه ، لذلك فالتساقط هنا يكون لسببين : الاصطدام بالتضاريس والتسخين
٢- نتيجة الاحتكاك بالتضاريس . و سطح شديد الخشونة . فان الاعاصير السطحية والمنخفضات الجوية السطحية واخاديد الطبقات العليا تتباطئ حركتها مما يزيد كمية التساقط محلياً .

٣- تباين أشكال التضاريس يؤدي الى حصر الهواء في بعض المناطق مسبباً وتحشده ورفعها الى الاعلى مما يحسن من امكانية تساقطه .

أن التضاريس تضيف امطاراً الى المنطقة إضافة لما يمكن ان يصيب المنطقة من امطار أعصارية او تصاعدية . فمثلاً لو كانت المنطقة السهلية المجاوره معدل امطارها ٢٠٠ ملم ، فإن الامطار فوق المنطقة الجبلية ستكون أعلى بسبب اضافة التضاريس كمية إضافية من الامطار على معدل التساقط . وتزداد الامطار المضافة كلما زاد الارتفاع والى حد معين . ويقدر معدل زيادة الامطار بالارتفاع بين ٢% - ٥% لكل ١٠٠ متر ارتفاع^(١) . ونسبة الزيادة هذه غير ثابتة وليست متشابهة في كل مكان ، كما انها ليست مطلقة ، حيث تبدأ هذه الزيادة بالتوقف بعد الوصول الى ارتفاع معين . واستمرار الزيادة بالارتفاع يعتمد على كمية بخار الماء في الهواء ، فكلما كانت الكمية كبيرة أرتفع المستوى الذي تزيد فيه كمية الامطار . فنتيجة انخفاض الحرارة بالارتفاع ، فإن قابلية الهواء على حمل بخار الماء ستتضاءل الى ان يصبح بخار الماء في الهواء

(١) احمد سعيد حديد وعلي شلش ، ماجد السيد ولي ، علم الطقس ، مطبعة جامعة بغداد ،

قليل جداً ، لذلك تبدأ كمية الامطار الساقطة بالتضاءل كلما زاد الارتفاع . وقد قدر المستوى الذي تبدأ فيه الامطار بالتناقص بين ١٥٠٠ م - ٣٠٠٠ م (٢) بل ان هناك مناطق تقل فيها الامطار بأرتفاع أوطى ، فقد وجد ان الامطار تتضاءل بالارتفاع بعد المستوى ٧٠٠ متر في جاوه (٣).

مشكلة الامطار التضاريسية أنها غير متساوية التوزيع ، فهي تختلف أفقياً وعمودياً . فالاختلاف العمودي يأتي من استمرار أرتفاع الهواء مما يرفع كمية الامطار بالارتفاع الى حد معين ثم تبدأ بالتناقص . اما الاختلاف الافقي فسببه وقوع أجزاء من المناطق الجبلية في ظل المطر . فالسلاسل المتصلة ، وفي حالة سيادة اتجاه معين للرياح ، تكون أجزاء منها مواجهة للرياح ، لذلك تكون السفوح المعاكسة في ظل المطر . وتقل الامطار في مناطق ظل المطر بسبب ان الهواء بعد أجتيازه للسلسلة الجبلية يبدأ بالهبوط مما يرفع درجة حرارته فيتوقف التكاثف وبذلك تقل كمية الامطار الساقطة كثيراً . ولا تظهر مناطق ظل المطر إلا في المناطق التي يزيد فيها الارتفاع عن ٢٥٠٠ متر (١) أما الارتفاعات الاقل فانها غير كافية لايجاد مناطق ظل مطر مما لا يؤدي الى ظهور فروقات واضحة في كمية الامطار الساقطة على الجهات المختلفة للسلسلة الجبلية . وهذا ما سيظهر واضحاً في شمال العراق . فالارتفاع المتوسط للجبال وتقطعها ادى الى اختفاء مناطق ظل المطر . فالامطار تستمر بالزيادة كلما تقدمنا باتجاه الشمال الشرقي ، والتباين في كميات الامطار بين المحطات هو تباين طبيعي وليس بسبب ظل المطر

(٢) المصدر نفسه

(٣) المصدر نفسه

(١) Griffith and Driscoll , opcite p. 122

تحديد كمية الزيادة :

تم استخدام معامل الانحدار Simple Regression لتحديد أفضل منحدر خطي للتعبير عن العلاقة بين المتغيرات قيد الدرس باستخدام هذه الطريقة أتضح ان النتائج كانت غير ملائمة (مرتفعة) ولا تعبر عن واقع الزيادة بالارتفاع فقد كانت نتيجة التحليل زيادة الامطار ب ٢٢٦ ملم لكل ١٠٠ متر ارتفاع وهذا عبر مفعول بالبحث في توزيع الاحصاءات اتضح ان العلاقة بين الارتفاع والامطار ليست خطية تماماً لذلك تم استخدام طريقة اخرى حسابية لتحديد كمية الزيادة ثم تقسيم ارتفاعات المنطقة الى مجاميع كل مجموعة تمثل ١٠٠ مترو كما كانت المحطات يبدأ ارتفاعها ب ٢٠٠م واختتم بالارتفاع ١٢٩٩ حيث ان اقصى ارتفاع للمحطات كان ١٢١٠م وبذلك تم تقسيم الارتفاعات في المحطات الى (١١) مجموعة (الجدول ٣) ثم استخراج معدل كل مجموعة من المحطات وكما كان المعدل يمثل الوسط الحسابي للمجموعة فالمعدل الذي يمثل الارتفاع من ٢٠٠-٢٩٩ هو معدل يمثل الارتفاع ٢٥٠ لذلك فقد تم استخراج معدل كل مجموعتين متجاورتين فقد استخرج المعدل بين معدل المجموعة ٢٠٠ والمجموعة ٣٠٠ وهكذا وذلك للتعبير عن اعلى ارتفاع في المجموعة وليس وسطها الحسابي ويطرح معدل المجموعة الاعلى بالارتفاع من معدل المجموعة الاوطى بالارتفاع نحصل على كمية الزيادة للارتفاع العالي فالفرق بين معدل المجموعة ٢٠٠ والمجموعة ٣٠٠ يحدد كمية الزيادة للمئة متر الاولى وهكذا (الجدول رقم ١) يتضح من الجدول ان زيادة الامطار بالارتفاع لم تكن واحده لكل المستويات . وهذا يؤكد ما توصلنا اليه سابقاً من ان العلاقة بين مجاميع الارتفاع ومعدلات الامطار وكمية الزيادة لكل مجموعة ونسبتها المؤية مع معدل الزيادة .

جدول رقم (١)

العلاقة بين مجاميع الارتفاع ومعدلات الامطار وكمية الزيادة ونسبتها المئوية

الارتفاع (م)	معدل ٤ سنوات	متوسط المعدل	كمية الزيادة لكل ١٠٠ م	النسبة المئوية
٢٠٠-٢٩٩	٢٨٦.٤	٣٠٣.٩		
٣٠٠-٣٩٩	٣٢١.٤	٤٣٤.٨	١٣٠.٩	%٣٠
٤٠٠-٤٩٩	٥٤٨.١	٥٦٧	١٣٢.٢	%٢٣
٥٠٠-٥٩٩	٥٨٥.٩	٦١٢.١	٤٥.١	%٧
٦٠٠-٦٩٩	٦٣٨.٢	٦٥٠.٩	٣٨.٨	%٦
٧٠٠-٧٩٩	٦٦٧.٥	٦٦٥.٣	١٤.٤	%٢
٨٠٠-٨٩٩	٦٦٧	٧٧١.٥	١٠٦.٢	%١٤
٩٠٠-٩٩٩	٨٧٦	٨٧٧.٣	١٠٥.٨	%١٢
١٠٠٠-١٠٩٩	٨٧٨.٦	٨٠٦.٧	٦٠.٦	%٧
١١٠٠-١١٩٩	٧٥٤.٨	٧٨٢.٤	٣٤.٣	%٤
١٢٠٠-١٢٩٩	٨١٠	٨١٠	٢٧.٦	%٣

المصدر / من عمل الباحث بالاعتماد على الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية وزارة النقل
والمواصلات جمهورية العراق ١٩٨٩.

معدل الزيادة لكل ١٠٠ متر ارتفاع ٥٠.٦١ متر ، الارتفاع وكميات الامطار
ليس خطياً فقد زادت الامطار في المائة متر الاولى بكمية ١٣٠.٩ ملم بينما وصلت
الزيادة في المائة متر الثانية الى ١٣٢.٢ ملم وهو اعلى ارتفاع سجل بدأت زيادة
الامطار بالارتفاع تتباطى بعد هذا الارتفاع فقد زادت الامطار بين الارتفاع ٦٩٩ الى
٧٩٩ ب ١٤.٤ ملم فقط زادت كميات الامطار بشكل حاد بين الارتفاعين ٧٩٩-٩٩٩
فقد زادت عن ١٠٠ ملم لكل ١٠٠ متر ارتفاع بعد هذه الزيادة الحادة تبدأ الامطار

بالتناقص حيث تناقص ٦.٦ ملم لكل ١٠٠ متر ارتفاع بين ٩٩٩ - ١٠٩٩ و ٣٤.٣ ملم لكل ١٠٠م ارتفاع بين ١٠٩٩-١١٩٩ وعادت كمية الامطار لتزيد بمعدل ٢٧.٦ ملم لكل ١٠٠ ارتفاع في المستوى الاخير يتضح من هذا التحليل ان الزيادة لم تكن واحدة وان الامطار عند ارتفاع معين تبدأ تتناقص في زيادتها ويعزى هذا التناقص الى ان كمية بخار الماء في الهواء ليست كبيره الى حد ان تستمر الامطار بالزيادة كلما زاد الارتفاع وقد اكدت الدراساتعلى هذه الحقيقية في مناطق مختلفة من العالم لذلك يمكن القول بأطمئنان ان الامطار تبدأ بالتناقص بعد الارتفاع ١٠٠٠ متر ولعدم وجود محطات اعلى من الارتفاع ١٢١٠ فليس لدينا معلومات عن كمية الامطار في اعلى من هذا المستوى لعدم انتظام الزيادة في كمية الامطار بالارتفاع ولاعطاء صورة معقولة عن هذه الزيادة فقد تم استخراج معدل الزيادة لكل المستويات وذلك بجمع كميات الزيادة لكل المستويات وتقسيمها على عدد هذه المستويات وكانت النتيجة ان معدل كمية الزيادة في الامطار لكل ١٠٠م ارتفاع هو ٥٠.٦١ ملم وبتطبيق هذا المعدل على عدد من المحطات اتضح انها تعطي نتائج معينة خاصة بالنسبة للمحطات الي تسقط فيها امطار قريبة من معدلها وبذلك يمكن القول ان كل (١٠٠م) ارتفاع في شمال العراق تزداد كمية الامطار اكثر من ٥٠ ملم على ان لانسى انه عند الارتفاع (١٠٠٠م) تبدأ الامطار بالتناقص التدريجي .

امطار شمال العراق وكما هو واضح هي امطار تضاريسية في معظمها حيث يساهم الارتفاع بنسبة مرتفعة في زيادة كمية الامطار كما ان نسبة زيادة كمية الامطار بالارتفاع في شمال العراق هي اكبر من النسبة العالمية والتي تتحدد بين ٢-٥ % لكل ١٠٠م ارتفاع تشير جميع المؤشرات التي تم تحليلها الى ان الارتفاع في شمال العراق يساهم بزيادة كمية الامطار الساقطة على المنطقة بدرجة كبيرة .

تحليل النتائج الاحصائية للعلاقة بين الارتفاع والامطار :

لقد تم استعمال معامل الارتباط البسيط *Simple Correlation Coefficient* وذلك لتحديد علاقة الارتباط بين الارتفاع وكمية الامطار السنوية كما أستخدم تحليل (T) للتحقيق من النتيجة لكون البيانات تمثل عينة وليس مسحاً كاملاً ولقبول الفرضية القائلة بوجود علاقة ارتباط موجبة بين الامطار والارتفاع اذ دخلت جميع المحطات في التحليل ولان الاحصاءات المتوفرة لكل سنة لاتوفر اكثر من ٢٦ محطة لذلك ادخلت عدد المحطات المتوفرة فيها احصاءات لكل سنة على حده فقد كان عدد المحطات المتوفرة فيها تسجيل لسنة ١٩٧٦ ، ١٩٧٨ فقط ٢٥ محطة و ٢٦ محطة لسنة ١٩٧٧ و ٢٤ محطة لسنة ١٩٧٩ اما عدد المحطات التي توفر فيها معدل سقوط امطار لهذه السنوات الاربع او اقل فقد بلغت ٣١ محطة استخدمت كذلك في تحليل ثاني او كانت النتائج كالاتي (الجدول رقم ٢) هناك علاقة ارتباط موجبه بين الارتفاع وكمية الامطار حيث كانت قيمة (r) تتراوح بين ٠.٧٣ الى ٠.٨٠ وبأستخدام تحليل (T) تبين ان قيمة (T) المحسوبة هي اعلى بكثير من قيمة (T) الجدولة وبذلك الفرضية تقبل بمستوى ثقة ٠.٠٠١

جدول (٢)

النتائج الاحصائية لعلاقة ارتباط الامطار بالارتفاع

السنة	قيمة r	قيمة r ²	قيمة T ¹ المحسوبة	قيمة T ¹ المجدولة	المستوى الذي تقبل فيه الفرضية
١٩٧٦	٠.٧٤	٠.٥٤	٥.٢٣	٣.٧٤٥	٠.٠١
١٩٧٧	٠.٧٣	٠.٥٤	٥.٢٧	٣.٧٢٥	٠.٠١
١٩٧٨	٠.٧٧	٠.٥٩	٥.٧٧	٣.٤٥	٠.٠١
١٩٧٩	٠.٧٧	٠.٥٩	٥.٦٤	٣.٧٦٧	٠.٠١
معدل الفترة	٠.٨٠	٠.٦٠	٧.١٨	٣.٦٤٦	٠.٠١

لاستخراج النسبة المؤبة لمساحة هذا العامل في كمية الامطار يساهم هذا العامل بنسبة ٦٤% وهي نسبة عالية تتحكم بكمية الامطار الساقطة على المنطقة الشمالية

الامطار في العراق :

يقع العراق في الزاوية الجنوبية الغربية من قارة اسيا بين دائرتي عرض ٢٩ شمالاً و ٣٧ شمالاً، وهو بذلك يقع ضمن الاقليم شبه المداري والذي تسيطر عليه منظومة الضغط العالي المداري صيفاً . فالضغط العالي المداري الدائم يتحرك شمالاً وجنوباً مع حركة الشمس الظاهرية . ففي الشتاء يصبح معدل موقعه دائرة عرض ٢٠-٢٥ شمالاً ، ويزحف شمالاً في الصيف ليصبح معدل موقعه ٣٥ شمالاً . ولانه في الصيف يكون فوق الماء اكثر وضوحاً منه فوق اليابس . ولان الضغط العالي المداري تكون قاعدته عريضة في الغرب ، فان لسان من الضغط العالي المداري المتمركز فوق المحيط الاطلسي يمتد ليشمل حوض البحر المتوسط واليابس المجاور . ورغم عدم ظهوره على السطح صيفاً نتيجة التسخين ، فإنه يبقى موجوداً على ارتفاع اكثر من ٢٠٠٠ متر .

وبذلك يخضع العراق ، مثل حوض البحر المتوسط واليابس المجاور . ورغم عدم ظهوره على سطح صيفاً نتيجة التسخين ، فإنه يبقى موجوداً على ارتفاع اكثر من ٢٠٠٠ متر . وبذلك يخضع العراق ، مثل حوض البحر المتوسط ، لتأثير هذا الضغط على الاقل من الارتفاع ٧٠٠ مليار (٣٠٠٠متر) . ولذلك تنقطع الامطار صيفاً بشكل كامل . امطار العراق تخضع لنظام امطار البحر المتوسط والتي تسقط من منتصف الخريف الى نهاية الربيع . وبشكل عام توصف امطار العراق بأنها تسقط في النصف الشتوي من السنة ، حيث ان ابتعاد الضغط العالي شبه المداري شتاءً الى الجنوب يسمح لبعض المنخفضات الجوية التي تتحرك شتاءً في جنوب موقعها الصيفي ان تمر بالعراق . ولان القطر يقترب من حافات الضغط العالي في الشتاء ، ولان درجة حرارة الهواء في الشتاء منخفضة مما يجعل قدرة الهواء على حمل بخار الماء واطئه ، فان امطار العراق الشتوية قليلة . لذلك يمكن وصف مناخ العراق بأنه صحراوي في اجزاء الوسطى والجنوبية لان كمية امطاره الساقطة اقل بكثير من التبخر السنوي هذه الصورة يمكن ان تغطي معظم مساحة العراق لو كان السطح منبسطاً . ولكن وجود التضاريس في القسم الشمالي من العراق غير هذه الصورة .

تحليل كميات الامطار الساقطة على العراق توضح تأثير العوامل المختلفة المؤثرة على تحديد كمية الامطار الساقطة (خارطة ٢)^(١) وكما أشير اليه سابقاً فان الموقع الجغرافي للعراق لايشجع على تساقط كميات كبيرة من الامطار . تزداد الامطار في العراق بالاتجاه شمالاً ، امطار العراق مصدرها المنخفضات الجوية المتوسطية

(١) الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ، اطلس مناخ العراق للفترة من ١٩٥١ - ١٩٨٠ ، وزارة النقل والمواصلات ، جمهورية العراق ، بغداد ، ١٩٧٩ ، ص ٩٩

والسودانية والمندمجه^(١) وتساهم المنخفضات المتوسطة باكبر نسبة مساهمة في سقوط الامطار على العراق . وكما كانت معظم مسارات هذه المنخفضات باتجاه الشمال الشرقي ، فإن الاجزاء الوسطى والشمالية من العراق تستلم كميات اكبر من الامطار التي تستلمها المنطقة الجنوبية . ولكن التباين في كمية الامطار بين محطات الوسط والجنوب من جهة والمحطات الشمالية من جهة اخرى هو اكبر بكثير من ان يفسر بهذه الظاهرة لوحدها . فالشكل (٢) يبين ان الامطار في العراق تتزايد بشكل بطئ وتدرجي من الجنوب وحتى الخط الذي يمر شمال بيحي ليقسم منطقة الجزيرة الى قسمين . فخط الامطار الدائم ٢٠٠ ملم يبدأ من جنوب خانقين ويمر شمال بيحي وجنوب القيارة وسنجار . لذلك فالمنطقة الممتدة من الفاو جنوباً الى حدود الخط ٢٠٠ ملم تستلم كميات من الامطار بين ٧٥ ملم و٢٠٠ ملم وبذلك يمكن القول ان كل السهل الرسوبي ومعظم الهضبة الغربية ونصف منطقة الجزيرة (ثلاثة ارباع مساحة العراق) تقع ضمن هذه الحدود المطرية . تبدأ الامطار بالزيادة الكبيرة من حدود المنطقة المتموجة ، حيث تكون الامطار الساقطة على المنطقة المحصورة بين المنطقة المتموجة والحدود الدولية للعراق عبر ايران وتركيا قياساً بالامطار الساقطة على الوسط والجنوب . يتراوح معدل الامطار الساقطة على المنطقة الشمالية بين ٢٠٠ ملم الى ٨٠٠ ملم ويصل الى اكثر من ١٠٠٠ ملم لبعض المحطات . لذلك يوضح الشكل (٢) بان خطوط المطر المتساوي تتقارب مع بعضها بشكل كبير في المنطقة الشمالية ويزداد تقاربها كلما اتجهنا الى الشمال الشرقي . وهذا يعني ان الزيادة في الامطار تتماشى مع زيادة الارتفاع . وبذلك عمل الارتفاع عن مستوى سطح البحر على زيادة الامطار الساقطة بشكل كبير . فالامطار في المنطقة لم تزيد بسبب وقوعها ضمن مسارات

١) كاظم عبد الوهاب الاسدي ، المنخفضات الجوية واثرها في طقس العراق ومناخه رسالة ماجستير غير منشوره مقدمه الى مجلس كلية الاداب ، جامعة البصرة ١٩٩١

المنخفضات الجوية لوحدها ، بل ان الارتفاع لعب دوراً مهماً في تغير الظرف الجوي الملائم لتصعيد الهواء الى الاعلى مما عمل على تكاثف بخار الماء فيه فادى الى اضافة عامل ميكانيكي لرفع الهواء مضافاً الى عامل رفع الهواء من خلال المنخفضات الجوية والجبهاات . ولان التضاريس تعمل على ابطاء حركة المنظومات الجوية الماره عليها بسبب الخشونة العالية للسطح ، لذلك فان الامطار التي يمكن ان تسقط من مرور منخفض جوي فوق المنطقة ستكون اعلى بكثير من الامطار التي تسقط من مرور نفس المنخفض فوق السهول.

بمقارنة كمية الامطار الساقطة في المحطات المختلفة مع ارتفاعاتها ، يبدو واضحاً ان الامطار ترتفع بأرتفاع المحطة (الجدول رقم ٣) . وقبل الاسترسال في التحليل لابد من الاشارة الى نقطة مهمة تتعلق بالجدول . فالمحطات التي تم اختيارها كان على اساس وجود تسجيلات لنفس السنة لأكبر عدد من المحطات الانوائية والمطرية في المنطقة . ونتيجة ظروف المنطقة الامنية ، فأن تسجيلات جميع المحطات لم تكن مستمرة . لذلك فهناك نواقص كثيرة في التسجيلات وحتى المعدل الطويل الامد الذي تم وضعه في الجدول يعاني من بعض النواقص فالشكل العام هذا يوضح زيادة الامطار كلما زاد الارتفاع . والتباين بين المحطات التي تتقارب ارتفاعاتها يمكن ان يعزى الى اختلاف الظروف المحلية المحيطة بكل محطة . فمثلاً يمكن ارجاع الارتفاع الكبير لامطار دريندخان ودوكان قياساً الى امطار المحطات التي لها نفس الارتفاع الى تأثير بحيرات دريندخان ودوكان على امطارهما ، حيث يمكن ان يزود الهواء بكميات اضافية من بخار الماء . كما ان شكل التضاريس من حيث التقعر والتحدب يمكن ان تلعب دوراً في زيادة كمية الامطار الساقطة . بمعنى ادق ان افتراض الظروف المحلية المحيطة بالمحطة هي المسؤولة عن تباين الامطار بين محطات الارتفاع الواحد .

في محاولة تفسير التباين في كمية الامطار بين المحطات بوقوع بعض المحطات في ظل المطر ، ثم استخدام خريطه كنتوريه للمنطقة لتحديد المناطق التي تقع في ظل المطر . واتضح من خلال التحليل ان المحطات التي تقع على السفوح المعاكسة لهبوب الرياح تسقط على بعضها امطار تزيد عن امطار المحطات التي تقع في مواجهة الرياح ونفس الارتفاع وبذلك اتضح لنا ان الارتفاع غير الكبير للمنطقة (لايزيد عن ٢٥٠٠م)^(١) مع وجود تقطع في السلاسل الجبلية ، لعبت دوراً كبيراً في عدم ظهور محطات يمكن ان تنطبق عليها صفات محطات ظل المطر . لذلك ظهر تأثير الارتفاع في زيادة الامطار على جميع المحطات ، وان التباين بين المحطات كان لظروف محلية .

^(١)Griffiths and Driscoll , op. cit , p. 160

الدكتور قصي عبد المجيد السامرائي / مدرس جوان سمين أحمد
آثر الارتفاع في كمية الامطار الساقطة على شمال العراق

جدول رقم (١)

مجموع الامطار السنوية بالملمتر ومعدل الفترة والارتفاع بالمتر لمحطات مختاره من
شمال العراق

المعدل الطول الامد	معدل الفترة	كمية الامطار بالملمتر				الارتفاع بالامطار	المحطة
		١٩٧٩	١٩٧٨	١٩٧٧	١٩٧٦		
-	٣٤٢٠.٤	٢٩٨.٦	-	-	٣٨٢.٢	٢١٤	الكوير
٣٧٨.٦	٣٣٢	٣٣٥.١	٢٦١.٩	٣٤٠.٣	٣٩٠.٦	٢٢٢.٦	الموصل
-	٢٠٦.٦	٢١٣.٤	١٤٤	٢٦٢.٥	-	٢٧٠	مخمور
٣٣٧.٢	٢٧٥.٦	٣٢٩.٢	١٥٣	٢٥٩.٣	٣٦٠.٧	٢٧٣	تلعفر
٢٨٠	٢٢٣.٣	٢١٧	١٤٤	٢٣٦.١	٢٩٦.١	٣٠٥	الحويجة
-	٣٢١.٤	٣٥٠.٣	٢٧٠	٣٤٦.٩	٣١٨.٥	٣٠٠	حمام العليل
٣٧٥.٧	٣٠.٨	٢٩٢	٢٤٣	٣٤٣	٣٥١	٣٣٠.٨	كركوك
-	٣٦٦.٩	٤١٦.٥	٣٠٢.٧	٣٤١.٥	٤٠٦.٨	٣٥٠	بعشيقه
-	٤١٠	-	٣٣٠.٨	٣٤٨.٦	٥٥٠.٧	٣٨١	سميل
-	٧٣٢.٧	٦٩٦.٧	٨١٩.١	٦٣١	٧٨٣.٨	٤٠٠	در بندخان
٤١٤.٥	٤٠٥.٣	٣٧٥.٨	٣٨١.٣	٤١٠.٨	٤٥٣.٣	٤١٤	اربييل
٧٢٥.٦	٦٠١.٩	٦٣٤.٦	٥٣٥.٥	٥٧٧.٨	٦٥٩.٧	٤٤٢	زاخو
٧٧٢.٣	٧٣٢	-	٦٤١	٧٠٦.٥	٨٤٨.٥	٤٥٩	دوكان
٤٩٣.٨	٣٢٣.٩٥	٣٤٠.٦	١٨٧.٧	٣٣١.١	٤٣٦.٤	٤٧٦	سنجار
-	٥٠٢.٤	٤٨٤.٦	-	٤٣٨	٥٨٤.٥	٥٢٠	عين سفين
-	٦٦٥.٩	٣٣١.٥	٥١٦	٨١٤	١٠٠٢	٥٥٠	القوش
-	٦٣٨.٢	٧٠٩.١	٥٦٧.٣	-	-	٦١٠	كويسنجق
-	٤٤١.٤	-	٤٤٥.٥	٤١٦.١	٤٦٢.٥	٧٠١	جمجمال
١٠١٠.٥	٧٨١.٨	٨١٣.٤	٧٦٩.٢	٧٣٦.٥	٨٠٥.٢	٧١٦	عقره

الدكتور قصي عبد المجيد السامرائي / مدرس جوان سمين أحمد
آثر الارتفاع في كمية الامطار الساقطة على شمال العراق

٦٤٩.٧	٦٣٨.٣	-	-	٥٠٨.٨	٧٦٧.٨	٧٣٠	حلبجة
-	٦٩٢	٥٥٥.٩	-	٦٢٤.٧	٨٩٥.٣	٨٣٠	قرهداغ
٧١٢.١	٦٩٩	٦٨٤	٧٠٥.٣	٦٦٢.٢	٧٤٥	٨٥٣	السليمانية
٥٥٤.٢	٤٦٣.١	-	٤٦٣.١	-	-	٨٦٠	دهوك
١٠٠٥.١	١٠١٠.١	٨٢١.٥	٩٢٨.٥	٨٤٥	١٤٤٥.٤	٩٢٠	شقلوه
-	٦٠٨.٧	-	-	٥٩١.٧	٦٢٥.٧	٩٨٠	مانكيش
٩١٠.٣	٨٥٩.٧	-	٧٥٥.٥	٨٥٩.٧	٩٦٣.٩	١٠٠٦	راوندوز
١٠٢٠	٩٨٠	١٠٢٦	٨٤٣.٦	١٠٧٠.٤	-	١٠٤٦	سرسنك
٧١٩	٦٦٥.٨	٥٥٣.٩	٧٧٧.٧	-	-	١٠٨٨	صلاح الدين
-	٧٩٩.٦	٧٩٩.٦	-	-	-	١٠٩٩.٥	بامرني
-	٧٥٤.٨	٧٦٣.٥	٧٢	٦١٩.٦	٩١٤	١١٩٨.٦	سواره توکی
٩٣١.٢	٨١٠	٦٥٠.٨	٨١٦.٧	٨٢٩.٨	٩٤٢.٦	١٢١٠	العمادية

المصادر العربية :-

- ١- الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية ، سجلات المحطات المطرية للمنطقة الشمالية للفترة ١٩٧٦-١٩٧٩ ، سجلات غير منشوره ، قسم الانواء المائية والزراعية .
- ٢- علي شلش. (علم الطقس ، مطبعة جامعة بغداد ١٩٧٩، ص٢٧
- ٣- حارث عبد الجبار الضاهي ، الامطار في العراق ، دراسة في المناخ الطبيعي ، رسالة ماجستير (غير منشوره) جامعة الاسكندرية - كلية الاداب - قسم الجغرافيه ١٩٨٩.
- ٤- نعمان شحاذه ، حدد فصلية سقوط الامطار في الحوض الشرقي للبحر الابيض المتوسط واسيا والعربية ، مجلة دراسات العلوم الطبيعية والجغرافيا ، الجامعة الاردنية ، عمان ، العدد السابع.
- ٥- علي شاكر النعيمي وناطق احمد زكي ، نعمة محسن لفته ، التغيرات في كميات الامطار للمنضومات الجوية المؤثرة على القطر العراقي ، مجلة علوم المستنصرية ، الجامعة المستنصرية ، كلية العلوم ، المجلة الرابعة ، ١٩٩٣ .
- ٦- هيفاء طاهر حسين ، ايمان مدحت نامق ، دراسة عن الامطار في العراق خلال الموسم المطري ١٩٨٠ ، ١٩٨١ ، وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية ، مركز تدريب الانواء الاقليمي ، النشرات العلمية (٤١) . ١٩٨٢.
- ٧- نجم عبد الرحمن ، دراسة مجاميع الامطار لكل عشرة ايام في مناطق مختاره من العراق ، وزارة النقل والمواصلات الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية ، مركز تدريب الانواء الاقليمي النشرات العلمية (٤) ١٩٨٤ .
- ٨- احمد سعيد حديد وعلي شلش، ماجد السيد ولي ، علم الطقس ، مطبعة جامعة بغداد ، ١٩٧٩ ، ص٢٨.
- ٩- المصدر ، السابق .

١٠- المصدر السابق .

١١- وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ، اطلس مناخ العراق للفترة من ١٩٥١ - ١٩٨٠ ، وزارة النقل والمواصلات ، جمهورية العراق ، بغداد ١٩٨٩ ، ص ٩٩ .

١٢- كاظم الاسدي ، الالمنخفضات الجوية .

المصادر الاجنبية:-

- 1- Glenn T . Trewartha and Lyie H. Hovn An Introduction to climate , Fifth Edition , Mecrae Hill book comp ., new york , 1980 . p.332.
- 2- John F.Griffiths and Dennis M.Driscoll. Survey of Climatology, Charles Mervill Pub . Compan , Coiumbus , ohio 1982 , p. 160.
- 3- Griffiths and Driscoll , opcite p.122
- 4- Griffiths and Driscoll , op. cit, p.160

الدكتور قصي عبد المجيد السامرائي / مدرس جوان سمين أحمد
آثر الارتفاع في كمية الامطار الساقطة على شمال العراق
