التغيرات في حدود اقاليم معامل اختلاف امطار العراق

د. سالار علي خضر الدزيي
جامعة بغداد / كلية التربية للبنات – قسم الجغرافية

المستخلص

تناول هذا البحث جانب مهم في امطار العراق، هو معامل اختلاف الامطار (Coefficient of Variation) والذي هو مقياس احصائي يعبر عنه بنسبة مئوية يستخدم لتحديد درجة التقلبات والذبذبات السنوية للأمطار. وتوصل البحث الى ان امطار العراق تزداد تقلبا كلما اتجهنا نحو غربي وجنوبي البلاد ويقل بالاتجاه نحو الاقسام الشمالية.

وشهد الاتجاه العام لمعامل اختلاف امطار العراق خلال (٦) دورات مناخية من الموسم المطري (١٩٤٤/١٩٤٥) لغاية الموسم المطري (٢٠٠٩/٢٠١٠) ارتفاعا ملحوظا، ففي الدورة المناخية الاولى كان معامل الاختلاف (٤١%)، ثم ارتفع في الدورة المناخية السادسة الى حوالي (٤٤,٦%). كما ان اعلى زيادة في معامل اختلاف الامطار سجلتها الدورة المناخية الخامسة اذ بلغ (٤٧,٢%) والتي تمثلها المواسم المطرية من (١٩٨٨/١٩٨٩) الى الموسم المطري (١٩٩٨/١٩٩٩).

وباسقاط نتائج معامل الاختلاف الامطار على خارطة العراق خلال الدورات المناخية الستة، ظهرت خمسة فئات مناخية في البلاد هي، معامل اختلاف الامطار المتوسط والعالي والشديد والشديد جدا والمتطرف. ولم تسجل اي دورة مناخية فئة معامل الاختلاف المنخفض جدا والمنخفض. واتضح ان اقليم فئة معامل اختلاف الامطار (المتطرف)، يظهر دائما بشكل اقليم متصل، كما انه يشغل دائما اكبر الاقاليم المناخية في البلاد، مقارنة بالفئات الاخرى. واوسع امتداد لهذا الاقليم ظهر في الدورة المناخية الخامسة حيث غطى اكثر من ثلثي مساحة البلاد.

ومن بين الفئات الستة لمعامل اختلاف امطار العراق لم يحدث تغيير مهم في مساحات اقاليمها، باستثناء فئة معامل اختلاف الامطار (الشديد جدا) الذي تراجعت مساحته كثيرا في الدورة المناخية السادسة بعد ان كان يغطي مساحة كبيرة في الدورة المناخية الثانية. كما ان جميع محطات الدراسة شهدت انخفاضا ملحوظا في كميات الامطار فيها في السنوات الاخيرة، واكبر انخفاض سجل في المحطات الوسطى والشمالية من البلاد.

المقدمة:

المطر نعمة انعمها الله تعالى على جميع الكائنات الحية على سطح الارض، بعض اقسام الارض تتمتع بكميات وفيرة منها والبعض الاخر يعاني نقص حاد في الامطار، وجهات اخرى تتناوب فيها الامطار بين الزيادة والنقصان، ومناخيا تتمثل هذه بالاقاليم شبه الجافة والجافة. وهذه الاقاليم عندما تزيد الامطار فيها او تقل تسبب ضررا كبيرا في الحالتين.

ففي حال زيادة الامطار من الممكن ان تسبب فيضانات تشكل ضررا كبيرا بالمزروعات وحتى بالمدن، لأن طبيعة المدن في ضمن هذه المناخات غير مؤهلة لأستيعاب الكميات الكبيرة من

الامطار. وفي الحالة الثانية فان انخفاض كميات الامطار تسبب ضررا كبيرا بالزراعة بحيث يجعل الانتاج الزراعي دون المطلوب. كما ان قلة الامطار ينتج عنها جفاف التربة وقلة نمو النباتات الطبيعية مما يجعل التربة معرضة للرياح مما يؤدي الى نشوء الظواهر الغبارية بجميع اشكالها. وهذا الجانب في عنصر المطر يشكل عاملا مهما وحساسا في نجاح او فشل الزراعة المطرية، في اي منطقة تعتمد على الامطار في هذا النوع من الزراعة وبالاخص زراعة القمح والشعير كما في شمالي العراق[١].

ولقياس درجة التغير او التذبذب في الامطار بين الزيادة في بعض السنوات والنقصان في سنوات اخرى يستخدم معامل الاختلاف والذي هو صيغة احصائية بموجبها يعبر عن تذبذب الامطار بشكل نسبة مئوية، فاذا كانت النسبة المئوية منخفضة دل ذلك على ان كميات الامطار موزعة بشكل منتظم من سنة لأخرى. اما اذا كانت النسبة المئوية مرتفعة فان ذلك اشارة واضحة الى ان الامطار تختلف كمياتها من سنة لأخرى بشكل كبير.

العديد من الدراسات تناولت موضوع معامل اختلاف امطار العراق حيث استخرج معامل اختلاف الامطار لدورة مناخية واحدة، الا ان الذي يميز هذه الدراسة انها تناولت الموضوع من جانب ربطها بالتغيرات المناخية، حيث اختيرت سلسلة زمنية طويلة (٦٦) موسما مطريا، بهدف الكشف عن التغيرات التي حصلت في معامل اختلاف امطار العراق، فكما هو معروف ان مناخ العالم بشكل عام ومناخ العراق بشكل خاص تعرض لأختلافات واضحة جدا، من حيث ارتفاع درجات الحرارة او ما يسمى بالاحتباس الحراري، وانخفاض الامطار الساقطة في في جهات عديدة من العالم وتحديدا في الشرق الاوسط. لذلك فمن الطبيعي ان يحدث تغير في معامل اختلاف امطار العراق، فمنظومة مناخ العراق منظومة مترابطة فأي تغير في عنصر او ظاهرة مناخية سينعكس على بقية العناصر الاخرى.

وقبل البدء بفقرات البحث لابد من الاشارة الى بعض الدراسات التي تناولت معامل اختلاف الامطار، ففي دراسة (الضاحي) الذي اشار الى ان نسبة التذبذب في كمية الامطار السنوية تتراوح ما بين (٢٠,٤%) في عقرة شمالي العراق، و(٤٣,٨%) في الرطبة بمنطقة الهضبة الغربية، وتوصل الى انه كلما زادت كمية الامطار السنوية قلت نسب التذبذب، اي ان العلاقة عكسية بين توزيع الامطار السنوية وذبذبتها[٢]. واشار (شحادة) الى ان معامل اختلاف امطار الاردن تتراوح بين اقل من (٢٥%) في الاقسام الشمالية الغربية من البلاد الى (٧٠%) في الاقسام الجنوبية الشرقية،

واشار ايضا الى انه كلما قلت الامطار ازداد معامل اختلافها من سنة لأخرى[٣]. وأشار كل من (Barry & Chorley) ان معامل اختلاف الامطار يتراوح بين ١٠-٢٠% في غربي اوربا واقسام من الهند الموسمية ذات الامطار الغزيرة، في حين يصل معامل الاختلاف الى اكثر من ٥٠% في المناطق الجافة من العالم[٤].

من جهة اخرى اشار (السامرائي) ان اكبر تباين على مستوى القارات يحدث في قارة آسيا، حيث تتراوح النسبة بين اكثر من ٤٠% الى اقل من ١٠% فأمتداد هذه القارة بين خط الاستواء والقطب الشمالي جعل مناطقها تتواجد في كل العروض. اما في قارات افريقيا وامريكا الجنوبية وامريكا الشمالية فان النسبة تتراوح بين اكثر من ٤٠% الى ١٠% وتتراوح النسبة في قارة أستراليا بين ٤٠% الى ٢٥%. واقل قارة في التباين هي اوربا حيث تتروح بين ١٠% الى ٢٥%[٥].

مفهوم معامل الاختلاف:

بعض البيانات (Data) مثل درجات الحرارة تتوزع بشكل معتدل حول معدلها العام وخير مثال على ذلك درجات الحرارة في العروض المدارية، بينما بيانات اخرى مثل الامطار تتميز بتذبذب كبير حول معدلها العام (في المناخات الجافة وشبه الجافة) وتكون ذات توزيع شديد الانحراف (Skewed) بمعنى ان هناك قيم منخفضة للأمطار تتكرر بشكل اكبر من القيم المرتفعة للأمطار[٦]. ويستخدم لمعرفة مدى تغير الامطار عن معدلها العام مقياس الانحراف المعياري الذي يتحدد من العلاقة التالية[٧]:

$$ST = \sqrt{\frac{\sum \left(X - \bar{X}\right)^2}{N}}$$

حيث:

ST= الانحراف المعياري (Standard Deviation)

X= كمية الامطار السنوية.

$\bar{X}$= متوسط كمية الامطار خلال مدة من الزمن.

N= عدد الاعوام التي حسب المتوسط على اساسها.

الا ان استخدام الانحراف المعياري لقياس التباين يعاني من عيبين[٨]:

١. ارتباطه الشديد بالمتوسط الحسابي: توجد علاقة طردية كبيرة بين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري، فكلما كان المتوسط الحسابي كبيرا، ازداد الانحراف المعياري، حتى لو لم يكن انتشار المشاهدات كبيرا.
٢. ارتباطه بوحدات قياس معينة: الوحدات التي يعبر عنها الانحراف المعياري، هي الوحدات نفسها التي تستخدم للتعبير عن المتوسط الحسابي. ولهذا، فان الانحراف المعياري لا يصلح للموازنة (المقارنة) بين توزيعات تكرارية ذات وحدات قياس مختلفة، كمجموع الامطار وانتاجية الاراضي الزراعية اذ ان الامطار تقاس بالميليمتر او بالسنتمتر، بينما تقاس الانتاجية بالطن للدونم الواحد او الهكتار.

ولتفادي هذين العيبين كان لابد من تطوير اسلوب آخر يصلح للموازنة بين توزيعات تكرارية مختلفة ولايكون مرتبطا بالمتوسط الحسابي، كما انه متحرر من الوحدات ويعبر عنه كنسبة مئوية ويسمى بمعامل الاختلاف، وهو كالاتي[٩]:

$$CV(\%) = \frac{S}{\bar{X}} \times 100$$

حيث ان:

CV= معامل الاختلاف (Coefficient of Variation)

S= الانحراف المعياري (Standard Deviation)

$\bar{X}$=المتوسط الحسابي (Average).

ويعرف معامل الاختلاف ايضا بمعامل التغير النسبي او الانحراف المعياري النسبي[١٠]. اما فيما يتعلق بفئات معامل الاختلاف، فقد وضع كل من (Barry & Chorley)[١١] خارطة للعالم صنفا فيها فئات معامل اختلاف الامطار الى (٧) فئات، هي:

١. ١٠%
٢. ١٥%
٣. ٢٠%
٤. ٢٥%
٥. ٣٠%
٦. ٤٠%
٧. اكثر من ٤٠%

اما (السامرائي)[١٢] فقد اعتمد على خارطة العالم قسمت فيها فئات معامل اختلاف الامطار ايضا الى (٧) فئات، هي:

١. دون ١٠%
٢. ١٠-١٥%
٣. ١٥-٢٠%
٤. ٢٠-٢٥%
٥. ٢٥-٣٠%
٦. ٣٠-٤٠%
٧. اكثر من ٤٠%

ومما يلفت الانتباه الى ان كل من التصنيفين لم يوضحا وصف لهذه الفئات، وبما ان التصنيف الثاني اكثر تفصيلا من الاول، لذلك حاولنا وصف هذه الفئات لتكون كالاتي وكما في الجدول (١)، ان عملية اعطاء وصف لهذه الفئات مهم جدا في هذه الدراسة، لأن عن طريقها سنحدد معامل اختلاف امطار العراق واقعة ضمن اي الصفات السبعة، كما انها مفيدة جدا لتحديد اقاليم معامل اختلاف الامطار على خارطة العراق والتغيرات الحاصة في حدودها. وكل خارطة ستمثل دورة مناخية صغرى امدها (١١) عاما هي دورة البقع الشمسية وبالنتيجة النهائية سنحاول من تحديد التغيرات الحاصلة في حدود اقاليم معامل الاختلاف لأمطار العراق ضمن دورات مناخية مختلفة.

جدول (١) القيم والوصف المناخي لمعامل اختلاف الامطار.

تسلسل	القيم	الوصف
١	**دون ١٠%**	**(معامل اختلاف منخفض جدا).**
٢	**١٠-١٥%**	**(معامل اختلاف منخفض).**
٣	**١٥-٢٠%**	**(معامل اختلاف متوسط).**
٤	**٢٠-٢٥%**	**(معامل اختلاف عالي).**
٥	**٢٥-٣٠%**	**(معامل اختلاف شديد).**
٦	**٣٠-٤٠%**	**(معامل اختلاف شديد جدا)**
٧	**اكثر من ٤٠%**	**(معامل اختلاف متطرف).**

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على المصدر الاتي:

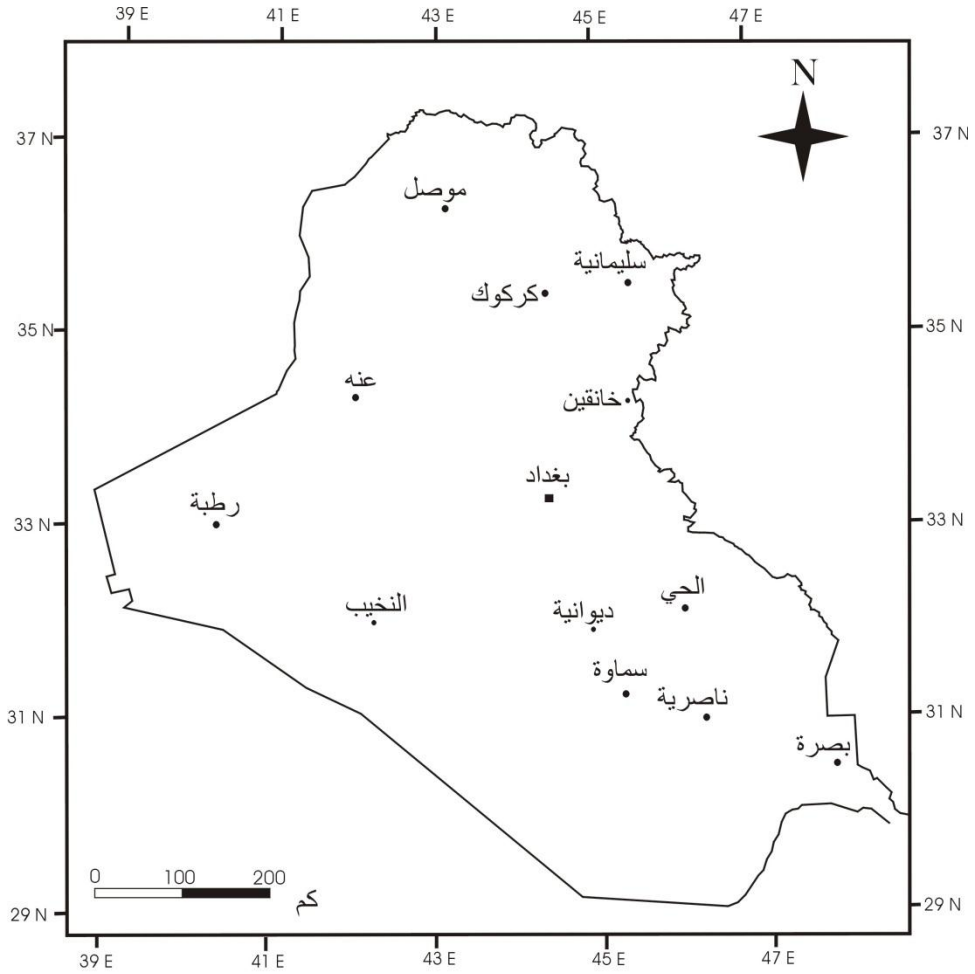
قصي عبد المجيد السامرائي، مبادئ الطقس والمناخ، دار اليازوي العلمية للنشر والتوزيع، عمان-الاردن، ٢٠٠٨، ص٢٧٣

منهجية البحث:

اعتمدت الدراسة على بيانات المواسم المطرية لـــ (١٣) محطة مناخية موزعة على اقسام العراق المختلفة خارطة (١)، وهي كل من (الموصل، السليمانية، كركوك، خانقين، عانه، بغداد، الرطبة، النخيب، الحي، الديوانية، السماوة، الناصرية، البصرة). حيث وزعت الامطار على شكل مواسم مطرية او ما يعرف بالسنة المطرية او المائية والتي تشمل ثمانية اشهر والتي تبدأ من شهر تشرين الاول ولغاية مايس. وتم اختيار مواسم مطرية ممتدة من عام ١٩٤٤ ولغاية عام ٢٠١٠م وبمجموع (٦٦) موسما مطريا.

واستخدمت معادلة معامل الاختلاف لقياس درجة التغيرات الحاصلة في امطار هذه المحطات المناخية، ثم تمت عملية تقسيم المواسم المطرية الى دورات مناخية صغرى، طول كل دورة (١١) عام والي تمثل دورة البقع الشمسية، ليصبح عدد الدورات المناخية الصغرى (٦) دورات مناخية، بهدف معرفة التغيرات الحاصلة في معامل اختلاف امطار العراق، ورسم خرائط للعراق تمثل نتائج معامل اختلاف الامطار لكل دورة مناخية.

وفيما يتعلق بالدورات المناخية الستة ومواسمها المطرية فكانت كالاتي: الدورة المناخية الاولى امتدت من الموسم المطري (١٩٤٤/١٩٤٥) لغاية الموسم المطري (١٩٥٤/١٩٥٥)، والدورة المناخية الثانية من (١٩٥٥/١٩٥٦) لغاية الموسم (١٩٦٥/١٩٦٦)، والدورة المناخية الثالثة من الموسم (١٩٦٦/١٩٦٧) لغاية الموسم (١٩٧٦/١٩٧٧)، والدورة المناخية الرابعة من الموسم (١٩٧٧/١٩٧٨) لغاية الموسم (١٩٨٧/١٩٨٨)، والدورة المناخية الخامسة من الموسم (١٩٨٨/١٩٨٩) لغاية الموسم (١٩٩٨/١٩٩٩)، والدورة المناخية السادسة والاخيرة من الموسم المطري (١٩٩٩/٢٠٠٠) لغاية الموسم المطري (٢٠٠٩/٢٠١٠). وبعض المحطات كان فيها نقص في بيانات الامطار ولكن تمت معالجة النقص قدر المستطاع بحيث لا يؤثر على نتائج البحث.



خارطة (1)

التوزيع الجغرافي للمحطات المناخية في العراق

المصدر: الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، اطلس مناخ العراق، 1999.

تذبذب امطار العراق جغرافيا:

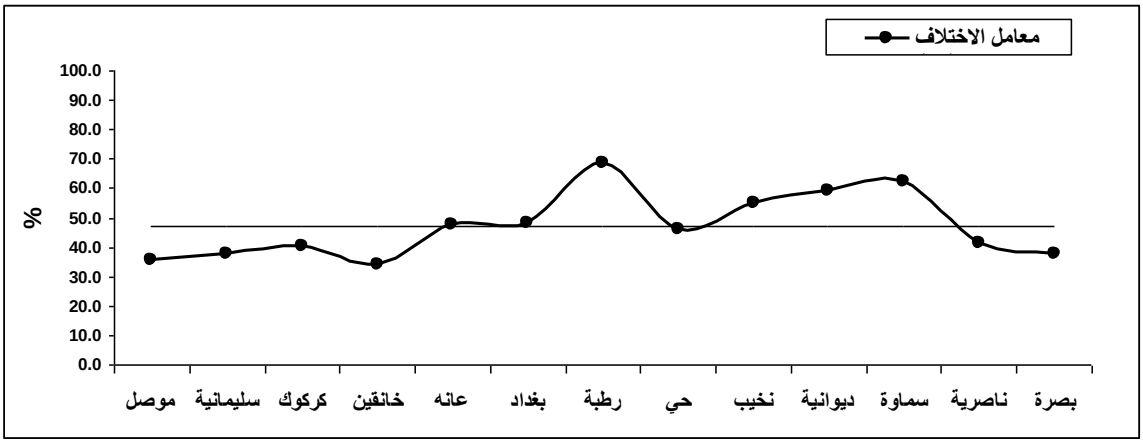
يقصد بتذبذب الامطار جغرافيا تحديد اي اقسام العراق اكثر اختلافا وتذبذبا في امطارها من سنة لأخرى، ومن خلال ملاحظة الجدول (٢) والشكل (١) نجد ان تذبذب امطار العراق يقل بالاتجاه شمالا ويزداد كلما اتجهنا نحو غربي وجنوبي البلاد. بمعنى اخر ان المنطقة الجبلية وشبه الجبلية من العراق تتميز بمعامل اختلاف مطري منخفض مقارنة بالسهل الرسوبي والهضبة الغربية. وذلك لأن المنطقة الجبلية وشبه الجبلية يسود فيها مناخ البحر المتوسط (حسب تصنيف كوبن) ذات الامطار الاغزر حيث تعمل الجبال هناك في تشجيع الرياح الرطبة في الارتفاع على سفوح الجبال، كما ان الجبال تعمل على تقليل من سرعة حركة المنخفضات الجوية بتأثير عامل الاحتكاك بالتضاريس مما يزيد من مدة بقائها ويزيد من تساقط الامطار منها. كما ان الاقسام الشمالية من العراق تتاثر في طبقات الجو العليا (٥٦٠٠) متر بالاخاديد العليا والتي هي عبارة عن كتل هوائية باردة تعمل على تكاثف الهواء السطحي اثناء ارتفاعه على سفوح الجبال. ففي الموصل والسليمانية وخانقين بلغ معامل الاختلاف (٣٥,٥%-٣٧,٦%-٣٤,١%) لكل منهما على التوالي خلال الدورة المناخية الخامسة.

وهذه الخصائص المذكورة لا تتوفر للمنطقتين السهلية والهضبة لذلك ساد المناخ شبه الجاف والجاف فيهما. كما ان طبقات الجو العليا في الاقسام الوسطى والجنوبية من البلاد تتأثر بشكل اكثر بانبعاجات المرتفع شبه المداري (العلوي) والذي هو عبارة عن كتل هوائية دافئة تمتد من العروض المدارية نحو العراق والتي تعيق عمليات التكاثف العلوي، لأنها هواء هابط اولا، وبسبب دفئها ثانيا.

ومن جهة اخرى يلاحظ ان اعلى قيم معامل الاختلاف سجلت ضمن المحطات الواقعة في الهضبة الغربية (غربي البلاد)، فاعلى قيمة سجلتها الرطبة (٦٨,٦%) والنخيب (٥٤,٨%) ايضا سجلت كل من الديوانية (٥٩,٣%) والسماوة (٦٢,٣%) قيم مرتفعة خلال الدورة المناخية الخامسة على الرغم من انها واقعة في السهل الرسوبي، ولكن بسبب قربها من الهضبة الغربية فقد تاثرت بمناخها الجاف.

وهناك عوامل عديدة ساهمت في شدة تذبذب امطار الاقسام الغربية من العراق منها مسارات او الطرق التي تسلكها المنخفضات الجوية اثناء تقدمها نحو العراق اذ تتجهة نحو شمالي العراق بسبب انجذابها بالمياه الدافئة لبحر قزوين شتاءا، او تتجه نحو السهل الرسوبي بسبب انجذابها بالمياه الدافئة للخليج العربي شتاءا.

لذلك يلاحظ من الشكل (١) ان المحطات الواقعة شمالي وجنوبي البلاد كانت قيم معامل الاختلاف فيها تحت المعدل والمحطات الواقعة غربي البلاد او بالقرب منها واقعة فوق المعدل.



شكل (١) التوزيع الجغرافي لمعامل اختلاف امطار العراق للدورة المناخية (الخامسة) للموسم المطري من (١٩٨٨/١٩٨٩) لغاية (١٩٩٨/١٩٩٩).

المصدر: الجدول (٢).

الاتجاه العام لمعامل اختلاف امطار العراق خلال (٦) دورات مناخية:

الاتجاه العام هو شكل من اشكال السلاسل الزمنية يتميز بكونة يمتد خلال مدة زمنية طويلة، ويكون تغير البيانات تدريجيا سواء نحو الارتفاع او نحو الانخفاض[١٣].

واتجاه مناخ اي منطقة ياخذ ثلاثة اشكال، الاول اتجاه نحو الارتفاع كما يحدث الان في سير درجات الحرارة العالمية نحو الزيادة المستمرة، والثاني اتجاه نحو الانخفاض كما يحدث في انخفاض معدلات التساقط في بعض جهات العالم. والثالث هو الاتجاه المتذبذب اي ان سير الاحوال المناخية ليس باتجاه واضح، وانما يكون في اعوام نحو الارتفاع واعوام اخرة نحو الانخفاض ثم يعود نحو الارتفاع والانخفاض مرة اخرى وهكذا.

الشكل (٢) يمثل الاتجاه العام لمعامل اختلاف امطار العراق لـــ (٦) دورات مناخية، حيث يتضح ان الاتجاه العام هو نحو الارتفاع، ففي الدورة المناخية الاولى الذي يمتد من الموسم المطري (١٩٤٤/١٩٤٥) الى الموسم المطري (١٩٥٤/١٩٥٥) كان معامل الاختلاف (٤١%)، ارتفع في

الدورة المناخية السادسة الذي يمتد من الموسم المطري (١٩٩٩/٢٠٠٠) الى الموسم المطري (٢٠٠٩/٢٠١٠) الى حوالي (٤٤,٦%)، وهذا يعني حدوث زيادة في تذبذب امطار العراق، اي ان الاعوام الاخيرة شهدت امطارا غزيرة في بعض الاعوام وامطار قليلة في اعوام اخرى.

ومن المحتمل ان يكون سبب ذلك منظومة ضغطية سطحية او عامل في طبقات الجو العليا، فبما ان امطار العراق تتكون بتاثير منخفضات البحر المتوسط والمنخفضات السودانية، ففي الاعوام التي زادت فيها الامطار كانت هذه المنخفضات السطحية عميقة بشكل كبير، او ان زيادة تاثر العراق بالاخاديد الباردة في طبقات الجو العليا كان سببا في تعمق المنخفضات السطحية.

اما في السنوات قليلة الامطار فان تلك المنخفضات الجوية اصبحت ضحلة بسبب زيادة تكرار المرتفع شبه المداري في طبقات الجو العليا مما منع او قلل من فرص حدوث التساقط من هذه المنخفضات السطحية.

ويمكن ان نضيف سبب آخر لزيادة تذبذب امطار العراق في الاعوام الاخيرة بتاثير قوة او ضعف المرتفع السيبيري السطحي، ففي السنوات التي يتوسع فيها المرتفع السيبيري فانه يغطي العراق والاقسام الشرقية من حوض البحر المتوسط مانعا بذلك من تقدم المنخفضات الجوية الممطرة نحوالعراق ويحرف مساراتها شمالا او نحو الجنوب بعيدا عن العراق. اما في السنوات التي يضعف فيها هذا المرتفع فان المنخفضات تتقدم بحرية نحو شرق المتوسط ونحو العراق.

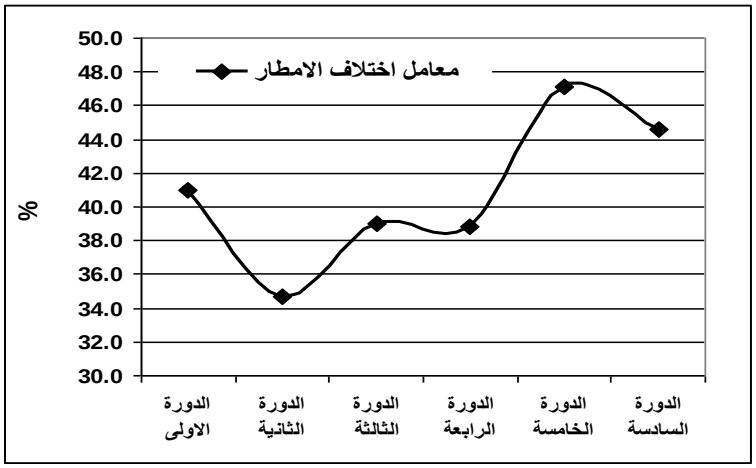
والسؤال المطروح هنا، ما هو سبب قوة المرتفع السيبيري في سنوات وضعفه في سنوات اخرى، وتوجد عوامل عديدة اثرت على طبيعة هذا المرتفع الاسيوي ومما لاشك فيه ان يكون لظاهرة الانحباس الحراري دور كبير في حدوث تحولات في خصائص هذا المرتفع الجوي مما انعكس على اختلاف شدته من سنة لأخرى.

وعلى الرغم من ان اتجاه معامل اختلاف امطار العراق سجل ارتفاعا بشكل عام، الا ان بعض الدورات سجلت انخفاضا كما في الدورة المناخية الثانية (٣٤,٧%)، الا انه الدورات المناخية التي تلتها استمرت بالزيادة بشكل واضح جدا، لتسجل اكبر زيادة في الدورة المناخية الخامسة (٤٧,٢%) والتي تمثلها المواسم المطرية من (١٩٨٨/١٩٨٩) الى الموسم المطري (١٩٩٨/١٩٩٩).

وهذا التباين من دورة مناخية لأخرى سببه طبيعة مناخ العراق الذي تتمثل فيه ثلاث اقاليم مناخية كبرى (حسب تصنيف كوبن)، وهي كل من اقليم مناخ البحر المتوسط واقليم مناخ السهوب

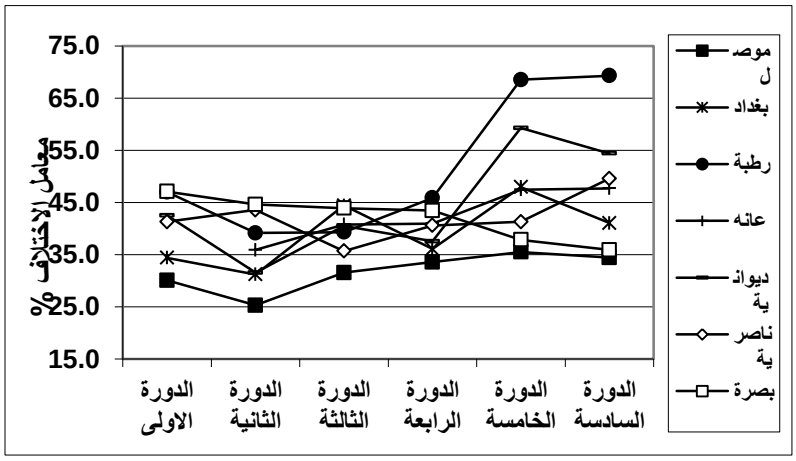
(شبه الجاف)، والاقليم الصحراوي (الجاف)، لذلك فمن الطبيعي ان تحدث اختلافات بين الدورات المناخية بسبب اختلاف الخصائص العامة والتفصيلية لهذ الاقاليم المناخية، فكما هو معروف ان معامل اختلاف الامطار (تذبذب الامطار) يقل في اقليم مناخ البحر المتوسط ويزداد في كل من اقليمي المناخ الجاف وشبه الجاف.

اما الشكل (٣) فيمثل الاتجاه العام لمعامل اختلاف امطار بعض المحطات المختارة ويلاحظ ان جميعها تتجه نحو الارتفاع.



شكل (٢) الاتجاه العام لمعامل اختلاف امطار العراق لـــ (٦) دورات مناخية

المصدر: الجدول (٢).



شكل (٣) الاتجاه العام لمعامل اختلاف امطار العراق لـــ (٦) دورات مناخية لبعض المحطات المناخية.

المصدر: الجدول (٢).

جدول (٢)

معامل اختلاف امطار العراق خلال ستة دورات مناخية من الموسم المطري (١٩٤٤/١٩٤٥) لغاية الموسم المطري (٢٠٠٩/٢٠١٠).

المحطات	الدورة المناخية الاولى	الدورة المناخية الثانية	الدورة المناخية الثالثة	الدورة المناخية الرابعة	الدورة المناخية الخامسة	الدورة المناخية السادسة
موصل	٣٠,١	٢٥,٣	٣١,٦	٣٣,٦	٣٥,٥	٣٤,٤
سليمانية	٣٤,٨	٢٦,٤	٢٧,٢	٢٠,٦	٣٧,٦	٢٩,٩
كركوك	٥٧,٣	٣٥,٩	٢٦,٨	٣٥,٩	٤٠,٢	٣٩,٢
خانقين	٣١,١	٤٥,٥	٣٥	١٨,٥	٣٤,١	٣٨,٩
عانه	نقص	٣٥,٩	٤٠,٨	٤١	٤٧,٥	٤٧,٧
بغداد	٣٤,٤	٣١,٢	٤٤,٤	٣٦,١	٤٨	٤١,١
رطبة	٤٧	٣٩.٢	٣٩,٣	٤٥.٩	٦٨,٦	٦٩,٣
حي	٢٩,٨	٣٠,٢	٤١	٣٧,٥	٤٦	٢٩,٧
نخيب	نقص	نقص	٤٠	٨٦,٢	٥٤,٨	٦٦,٨
ديوانية	٤٢,٥	٣١,٦	٤٠,٥	٣٧,٦	٥٩,٣	٥٤,٤
سماوة	٥٥,٧	٢٦,٧	٦٠,٧	٢٧,٤	٦٢,٣	٤٢,٢
ناصرية	٤١,٣	٤٣,٦	٣٥,٧	٤٠,٦	٤١,٣	٤٩,٦
بصرة	٤٧,١	٤٤,٦	٤٣,٩	٤٣,٥	٣٧,٩	٣٥,٩
معدل العراق	٤١	٣٤,٧	٣٩	٣٨,٨	٤٧,٢	٤٤,٦

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على:

الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم الموارد المائية، بيانات الامطار (غير منشورة) للمدة من (١٩٤٤-٢٠١٠). ومعادلة معامل اختلاف الامطار.

التغيرات في حدود اقاليم معامل اختلاف امطار العراق:

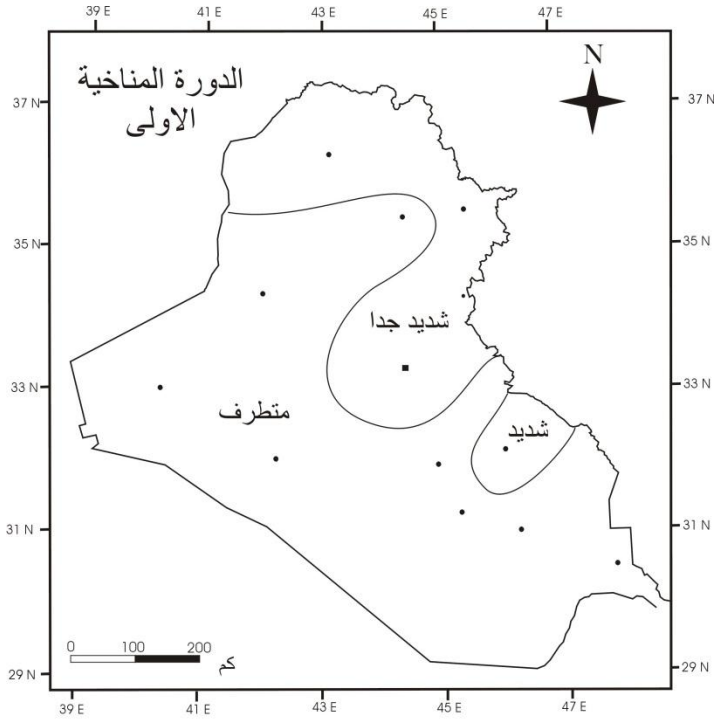
في هذا الجانب من البحث تمت عملية اسقاط نتائج معادلة معامل اختلاف الامطار على خارطة العراق، حيث تم رسم (٦) خرائط، كل خارطة تمثل دورة مناخية امدها (١١)، والغرض من هذه العملية هو تحقيق الاهداف المتمثلة في، اولا التعرف على طبيعة التوزيع الجغرافي لفئات أقاليم معامل اختلاف امطار العراق. وثانيا، الكشف عن طبيعة التغيرات الحاصلة في حدود هذه الفئات. ثالثا تحديد اي فئات معامل اختلاف اكثر انتشارا في البلاد.

ومن خلال ملاحظة الخرائط (٢-٣-٤-٥-٦) نجد ما يأتي:

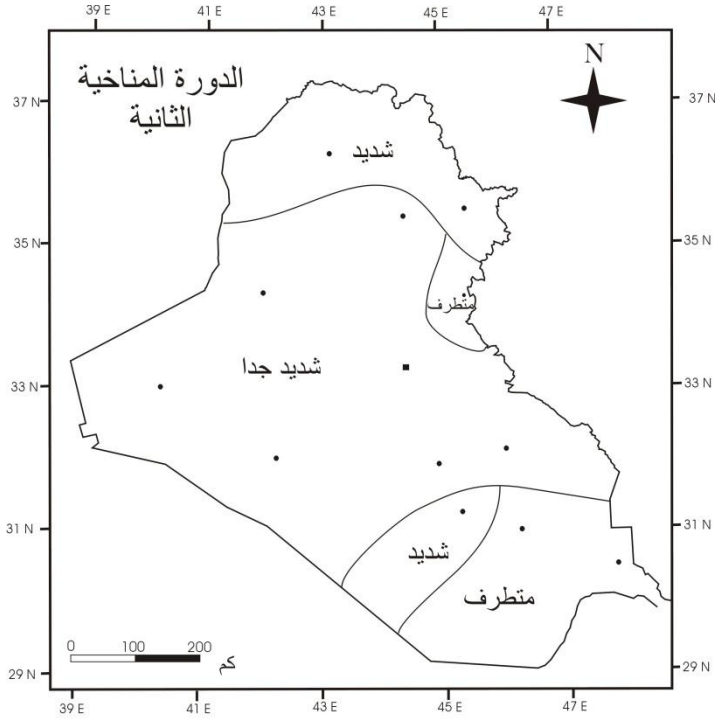
١. خلال الدورات المناخية الستة، ظهرت خمسة فئات مناخية في البلاد هي، معامل اختلاف الامطار المتوسط والعالي والشديد والشديد جدا والمتطرف. ولم تسجل اي دورة فئة معامل الاختلاف المنخفض والمنخفض جدا.
٢. فئة معامل اختلاف الامطار (المتطرف)، يظهر دائما بشكل اقليم متصل كما في الدورات المناخية الاولى والثالثة والرابعة والخامسة والسادسة، ويستثنى من ذلك الدورة المناخية الثانية. وهذا يعني ان العامل المسؤول عن تذبذب امطار العراق عامل شمولي لذلك فان تاثيرة يكون على محطات متصلة. اما باقي الفئات فتظهر في الغالب بشكل اقاليم متباعدة، فمثلا في الدورة المناخية الثانية والثالثة فان فئة معامل الاختلاف الشديد والشديد جدا ظهرت بشكل اقاليم متباعدة. وبما ان هذه الفئات تمثل تذبذبا مطريا اقل من معامل الاختلاف (المتطرف) فعليه فان العامل المحلي يلعب دورا فيها.
٣. فئة معامل اختلاف الامطار (المتطرف)، يشغل دائما اكبر الاقاليم المناخية في البلاد، مقارنة بالفئات الاخرى. ويلاحظ ان اوسع امتداد لأقليم معامل الاختلاف (المتطرف) ظهر في الدورة المناخية الخامسة حيث غطى اكثر من ثلثي مساحة البلاد. وتفسير ذلك ان ثلثي مساحة العراق يسود فيه المناخ الصحراوي (الجاف) ومناخ السهوب (شبه الجاف)، وبما ان امطار هذين الاقليمين يتميزان بشدة التذبذب المطري لذلك فمن البديهي ان تكون مساحة اقليم فئة معامل اختلاف الامطار (المتطرف) اوسع انتشارا.
٤. فئة معامل اختلاف الامطار (الشديد جدا)، جاء بالمرتبة الثانية من حيث المساحة بعد فئة معامل اختلاف الامطار (المتطرف).

٥. غالبا ما يظهر اقليم فئة معامل اختلاف الامطار (المتطرف) في الاقسام الوسطى والجنوبية والغربية من البلاد والتي يمثلها تضاريسيا كل من السهل الرسوبي والهضبة الغربية. وهذه الاقسام هي نفسها التي يسود فيها المناخ الصحراوي ومناخ السهوب. اما الاقليم المناخ ذات فئة معامل الاختلاف (الشديد) و(الشديد جدا) فيظهر غالبا في الاقسام الشمالية والتي يسود فيها مناخ البحر المتوسط وكما في الدورات المناخية (٣-٤-٥-٦).

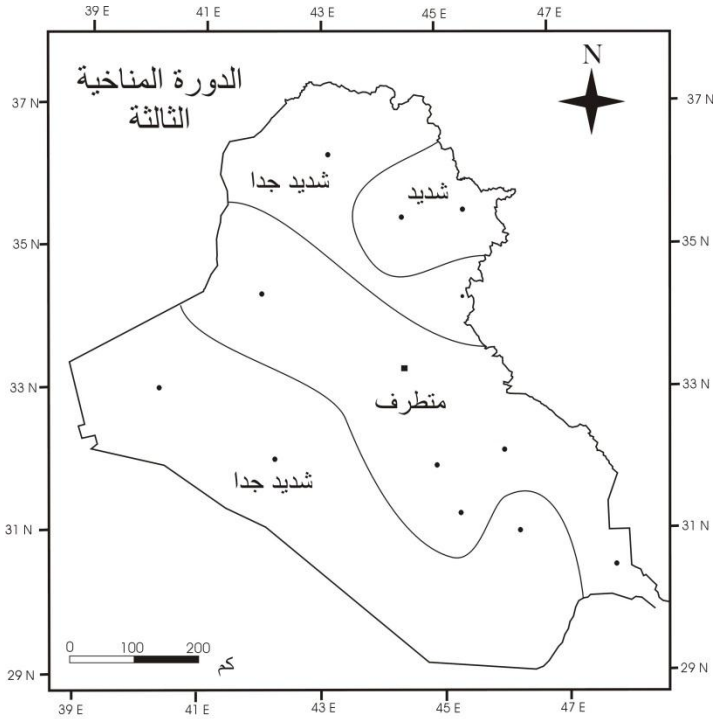
٦. من بين الفئات الستة لمعامل اختلاف امطار العراق لم يحدث تغيير مهم في مساحات اقاليمها، باستثناء فئة معامل اختلاف الامطار (الشديد جدا) الذي تراجعت مساحته كثيرا في الدورة المناخية السادسة بعد ان كان يغطي مساحة كبيرة في الدورة المناخية الثانية. وبما ان هذا الاقليم المناخي يظهر غالبا في الاقسام الشمالية والتي يسود فيها مناخ البحر المتوسط فذلك يعني ان مناخ البحر المتوسط في العراق كان اكثر اقليم مناخي حدث فيه تذبذب مطري في السنوات الاخيرة.



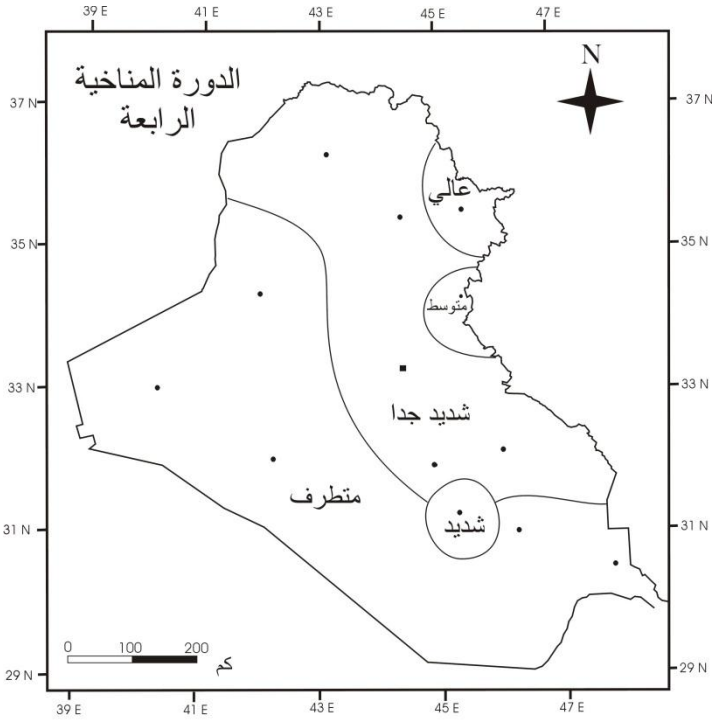
خارطة (2)
اقاليم فئات معامل اختلاف الامطار خلال
الدورة المناخية الاولى



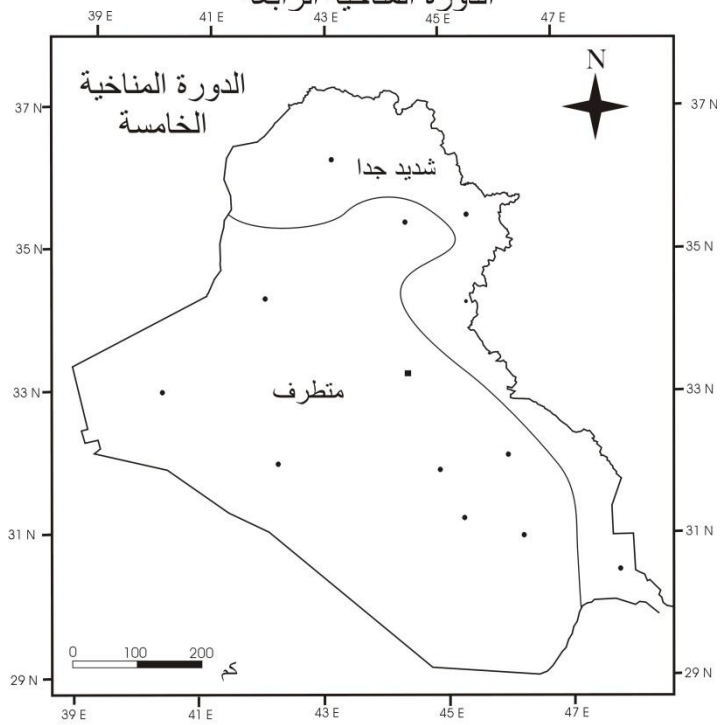
خارطة (3)
اقاليم فئات معامل اختلاف الامطار خلال
الدورة المناخية الثانية



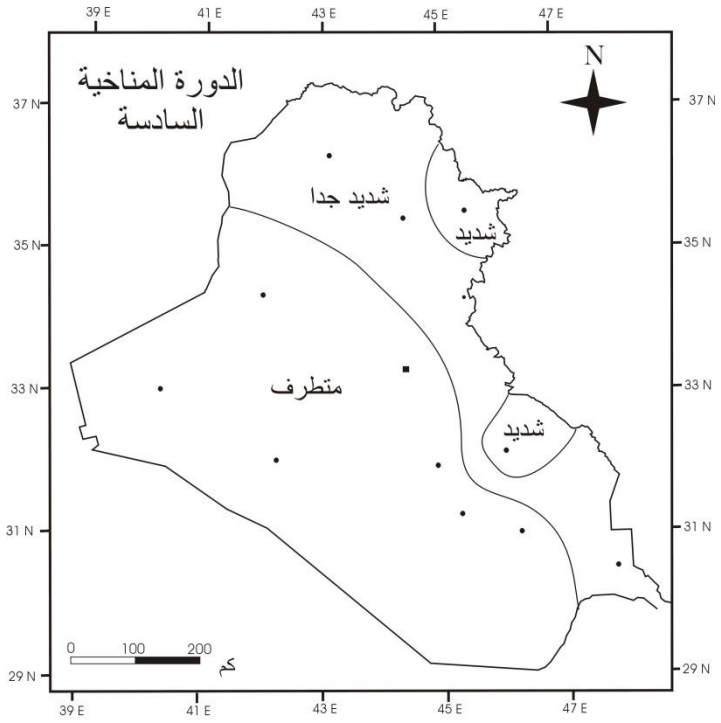
خارطة (4)
اقاليم فئات معامل اختلاف الامطار خلال
الدورة المناخية الثالثة



خارطة (5)
اقاليم فئات معامل اختلاف الامطار خلال
الدورة المناخية الرابعة



خارطة (6)
اقاليم فئات معامل اختلاف الامطار خلال
الدورة المناخية الخامسة



خارطة (7)
اقاليم فئات معامل اختلاف الامطار خلال
الدورة المناخية السادسة

الاتجاه العام للأمطار العراق:

ضمن هذه الفقرة الاخيرة من البحث سنناقش سؤال مهم وهو، ما هو الاتجاه العام لأمطار محطات الدراسة هل هو نحو الانخفاض ام نحو الارتفاع، لأن الاعتماد على نتائج معامل اختلاف الامطار لوحده غير كافي، فمعامل الاختلاف يعطينا تصور عن مقدار تذبذب الامطار من سنة الى اخرى ولكنه لا يعطينا تصور عن الاتجاه العام للأمطار.

الجدول (٣) يمثل مقدار الانخفاض والزيادة في امطار المحطات المناخية في العراق طيلة مدة الدراسة والممتدة خلال (٦٦) موسما مطريا، حيث تم استخراج نتائج هذا الجدول من خلال تقسيم مدة الدراسة الى دورتين مناخيتين ثم استخرجت كميات امطار الدورة الاولى وكميات امطار الدورة الثانية، ثم تمت عملية طرح كميات امطار الدورة الثانية من الدورة الاولى.

ويلاحظ ان جميع محطات الدراسة شهدت انخفاضا ملحوظا في كميات الامطار فيها في السنوات الاخيرة، واكبر انخفاض سجل في المحطات الوسطى والشمالية ففي محطة بغداد بلغ الانخفاض (-٥٠,٨) ملم وفي كركوك (-٤٢,٨) ملم وفي الموصل (-٣١,٢) ملم، واقل انخفاض سجل في الناصرية (-٠,٥) ملم. اما محطة البصرة فهي المحطة الوحيدة التي شهدت ارتفاعا طفيفا

في امطارها بلغ (٠,٥) ملم وهي كمية غير مهمة لذلك فان بالنتيجة النهاية فان العراق كله يشهد انخفاضا واضحا جدا في امطاره في السنوات الاخيرة.

وتوجد اسباب عديدة لأنخفاض امطار العراق، منها تاثير ظاهرة الانحباس الحراري ودورها في رفع درجة حرارة الغلاف الجوي وهذا ما نتج عملية معاكسة فالامطار تحتاج الى درجات حرارية منخفضة لكي تتكون داخل الغيوم. كما ان العديد من الدراسات اشارات الى دور المرتفع شبه المداري الذي اخذ في الاعوام الاخيرة يتقدم نحو عروض عليا باتجاه القطبين مما زاد من مساحة الصحاري في العروض شبه المدارية. وقد زاد توسع المرتفع شبه المداري في السنوات الاخيرة حيث أكتشفت الدراسات الحديثة ان خلية هادلي تعرضت للتوسع الواضح باتجاه القطبين بحدود ٢ الى ٤,٥ درجة من دوائر العرض منذ عام ١٩٧٩ ونتج عن هذه الظاهرة حدوث تقدم حزام الجفاف شبه المداري (Subtropical Dry Zone) نحو القطبين وهذا ما سبب ارتفاع حالات الجفاف في العروض الوسطى في نصفي الكرة الارضية[١٤].

جدول (٣)

مقدار الانخفاض والزيادة في كميات الامطار (ملم) خلال مدة (٦٦) موسم مطري، من الموسم المطري (1945/1944) لغاية الموسم المطري (2010/2009). لمحطات الدراسة.

ت	المحطات	امطار الدورة المناخية الاولى (ملم)	امطار الدورة المناخية الثانية (ملم)	مقدار الزيادة او الانخفاض (ملم)	الاتجاه
١	الموصل	٣٨٦,٩	٣٥٥,٧	-٣١,٢	انخفاض
٢	السليمانية	٧٢٢,٥	٧١٨,٨	-٣,٧	انخفاض
٣	كركوك	٣٨٧,٩	٣٤٥	-٤٢,٨	انخفاض
٤	عانه	١٣٩,٨	١٣٦,٥	-٣,٣	انخفاض
٥	خانقين	٣١٠,٦	٢٩١,٧	-١٨,٩	انخفاض
٦	بغداد	١٥٩,٩	١٠٩,٢	-٥٠,٨	انخفاض
٧	الرطبة	١١٦	١١١,٨	-٤,٢	انخفاض

٨	الحي	١٤٨,٥	١٣١,٦	-١٦,٩	انخفاض
٩	النخيب	٧٧,٢	٧٥,٣	-١,٩	انخفاض
١٠	الديوانية	١٢٣,٨	١٠٥	-١٨,٨	انخفاض
١١	السماوة	١١٣,٤	١٠٠,٣	-١٣,٢	انخفاض
١٢	الناصرية	١٢٢,٧	١٢٢,٢	-٠,٥	انخفاض
١٣	البصرة	١٣٩,٣	١٣٩,٩	٠,٥	ارتفاع

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على:

الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم الموارد المائية، بيانات الامطار (ملم).

الاستنتاجات:

توصل البحث الى مجموعة من الاستنتاجات، اهمها الاتي:

١. يزداد تقلب امطار العراق ما يسمى معامل اختلاف الامطار كلما اتجهنا نحو غربي وجنوبي البلاد ويقل بالاتجاه نحو الاقسام الشمالية.
٢. اعلى قيمة لمعامل اختلاف الامطار سجلتها الرطبة (٦٨,٦%) والنخيب (٥٤,٨%) ايضا سجلت كل من الديوانية (٥٩,٣%) والسماوة (٦٢,٣%) قيم مرتفعة على الرغم من انها واقعة في السهل الرسوبي، ولكن بسبب قربها من الهضبة الغربية فقد تاثرت بمناخها الجاف.
٣. شهد الاتجاه العام لمعامل اختلاف امطار العراق خلال (٦) دورات مناخية ارتفاعا ملحوظا، ففي الدورة المناخية الاولى كان معامل الاختلاف (٤١%)، ارتفع في الدورة المناخية السادسة الى حوالي (٤٤,٦%)، وهذا يعني حدوث زيادة في تذبذب امطار العراق، اي ان الاعوام الاخيرة شهدت امطارا غزيرة في بعض الاعوام وامطار قليلة في اعوام اخرى.
٤. سجلت الدورة المناخية الخامسة اكبر زيادة في معامل اختلاف الامطار بلغ (٤٧,٢%) والتي تمثلها المواسم المطرية من (١٩٨٨/١٩٨٩) الى الموسم المطري (١٩٩٨/١٩٩٩).
٥. خلال الدورات المناخية الستة، ظهرت خمسة فئات مناخية في البلاد هي، معامل اختلاف الامطار المتوسط والعالي والشديد والشديد جدا والمتطرف. ولم تسجل اي دورة فئة معامل الاختلاف المنخفض جدا والمنخفض.

٦. فئة معامل اختلاف الامطار (المتطرف)، يظهر دائما بشكل اقليم متصل، كما انه يشغل دائما اكبر الاقاليم المناخية في البلاد، مقارنة بالفئات الاخرى.
٧. اوسع امتداد للمناخ (المتطرف) ظهر في الدورة المناخية الخامسة حيث غطى اكثر من ثلثي مساحة البلاد.
٨. من بين الفئات الستة لمعامل اختلاف امطار العراق لم يحدث تغيير مهم في مساحات اقاليمها، باستثناء فئة معامل اختلاف الامطار (الشديد جدا) الذي تراجعت مساحته كثيرا في الدورة المناخية السادسة بعد ان كان يغطي مساحة كبيرة في الدورة المناخية الثانية.
٩. جميع محطات الدراسة شهدت انخفاضا ملحوظا في كميات الامطار في السنوات الاخيرة، واكبر انخفاض سجل في المحطات الوسطى والشمالية من البلاد.

التوصيات:

١. استخدام معادلة معامل الاختلاف لقياس التغيرات الحاصلة في عناصر مناخية اخرى في العراق، كدرجات الحرارة والظواهر الغبارية.
٢. الاهتمام بموضوع ترشيد استهلاك المياه لما يعانية العراق من تذبذب وانخفاض كبيرين في امطاره.
٣. اجراء دراسة شمولية لتحديد دور كل من المنخفضات المتوسطية والسودانية والمندمجة في زيادة تذبذب امطار العراق في السنوات الاخيرة.
٤. التوسع في مشاريع خزن مياه الانهار للتقليل من الاثار الضارة الناتجة من تذبذب امطار بلادنا.

المصادر:

١. السامرائي، قصي عبد المجيد، مبادئ الطقس والمناخ، دار اليازوي العلمية للنشر والتوزيع، عمان–الاردن، ٢٠٠٨.
٢. شحادة، نعمان، الاساليب الكمية في الجغرافية باستخدام الحاسوب، ، الطبعة الاولى، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان–الاردن، ١٩٩٧.
٣. شحادة، نعمان، مناخ الاردن، الطبعة الاولى، دار البشير، عمان –الاردن، ١٩٩١.

٤. الضاحي، حارث عبد الجبار حميد، الامطار في العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الاداب، جامعة الاسكندرية، ١٩٨٩.
٥. موسى، علي، المناخ والارصاد الجوية، منشورات جامعة دمشق، ٢٠٠٢-٢٠٠٣.
٦. الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، اطلس مناخ العراق، ١٩٩٩.
٧. الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم الموارد المائية، بيانات الامطار (غير منشورة) للمدة من (١٩٤٤-٢٠١٠).

8. Barry. R. G., R.J. Chorley, Atmosphere, Weather and Climate, Second Edition, Printed in Bulter & Tanner Ltd, Britain, 1972.
9. Hu. Y., Q. Fu, Observed Poleward Expansion Of The Hadley Circulation Since 1979, Atmospheric Chemistry And Physics Discussions, Published: 2 July 2007ز
10. Mather. John R., Workbook in Applied Climatology, publication in climatology, Vol. XXX, Number. 1, New Jersey, U.S.A, 1977.
11. Shukla. M. C., S. S. Gulshan, Statistics, First Edition, published by S.Chand & Co., printed in India, 1970.

الهوامش

[١] حارث عبد الجبار حميد الضاحي، الامطار في العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الاداب، جامعة الاسكندرية، ١٩٨٩، ص ١٤٧

[٢] المصدر نفسه، ص ١٤٨

[٣] نعمان شحادة، مناخ الاردن، الطبعة الاولى، دار البشير، عمان –الاردن، ١٩٩١، ص١٢١-١٢٢

[4] R. G. Barry, R.J. Chorley, Atmosphere, Weather and Climate, Second Edition, Printed in Bulter & Tanner Ltd, Britain, 1972, p.317

[٥] قصي عبد المجيد السامرائي، مبادئ الطقس والمناخ، دار اليازوي العلمية للنشر والتوزيع، عمان-الاردن، ٢٠٠٨، ص٢٧٣

[6] John R. Mather, Workbook in Applied Climatology, publication in climatology, Vol. XXX, Number. 1, New Jersey, U.S.A, 1977, p.6

[٧] علي موسى، المناخ والارصاد الجوية، منشورات جامعة دمشق، ٢٠٠٢-٢٠٠٣، ص٤٨٨

[٨] نعمان شحادة، الاساليب الكمية في الجغرافية باستخدام الحاسوب، ، الطبعة الاولى، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان-الاردن، ١٩٩٧، ص١٨٢-١٨٣

[٩] المصدر نفسه، ص ١٨٣

[١٠] علي موسى، المناخ والارصاد الجوية، مصدر سابق، ص ٤٨٨

[11] R. G. Barry, R.J. Chorley, Atmosphere, p.318

[١٢] قصي عبد المجيد السامرائي، مبادئ الطقس والمناخ، مصدر سابق، ص٢٧٣

[13] M. C. Shukla, S. S. Gulshan, Statistics, First Edition, published by S.Chand & Co., printed in India, 1970, p.276.

14 Y. Hu, Q. Fu, Observed Poleward Expansion Of The Hadley Circulation Since 1979, Atmospheric Chemistry And Physics Discussions, Published: 2 July 2007, P. 9368-9384.

The Variations in The Regions' Boundaries of The Coefficient of Variations of Rains in Iraq

Salar Ali Khidher, Ph.D
University of Baghdad
College of Education for women
Geography dept

This research paper is about an important aspect of rains in Iraq which is the coefficient of variations of rains in Iraq and it is considered a statistical scale expressed in percentage and used to specify the yearly fluctuation degree of rains. It is found out that the amount of rains become more fluctuating towards south and east of Iraq and it becomes less towards the northern parts.

The general trend of coefficient of variations of rains in Iraq throughout 6 climatic cycles from the rainy season (1944-1945) to (2009-2010) has noticed an obvious raise. In the first climatic cycle, the coefficient variation was (%41); then it rose in the sixth climatic cycle into (%47.2) which was represented in the water years from (1989-1988) to water years (1998-1999).

By representing the coefficient of variation results of rains on the map of Iraq throughout the six climatic cycles, five climatic categories appeared in the country, which are: intermediate, high, strong, very strong and extreme. The low and the very low coefficient of variations were not recorded in any climatic cycle. It appeared that extreme coefficient of variation region is always shown as a connected region which occupies the largest climatic region in the country as compared with the other categories. The widest extension of this region appeared in the fifth climatic cycle and covered more than three quarter of the country area.

Among the six coefficients of variations categories of rains in Iraq, no important changes occurred in their regions, except the very strong coefficient of variation category, which its area decreased in the sixth climatic cycle after it was covering a large area in the second climatic cycle. In addition, all the studied stations had a noticeable decrease in the amount of rains in the last years.