اثر التطرف المناخي على إنتاجية القمح في محافظة صلاح الدين

أ. د. عبدالفتاح حبيب رجب م. د. حمدة حمودي العبيدي
جامعة تكريت/ كلية التربية / قسم الجغرافية

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة البحث

يعد القمح من أوائل المحاصيل الزراعية التي عرفها الإنسان القديم، وقد وجدت في آثار العديد من دول العالم ومنها العراق تعود الى ما قبل (٣٧٠٠م ق.م). وللقمح أهمية اقتصادية كبيرة من كونه مادة غذائية أساسية للسكان، إذ يحتوي على قيمة غذائية غنية بمادة النشأ والآزوت، إضافة لدخوله كمادة أولية في الصناعة واستخدامات أخرى. وانه يزرع في عموم العراق ومنها محافظة صلاح الدين.

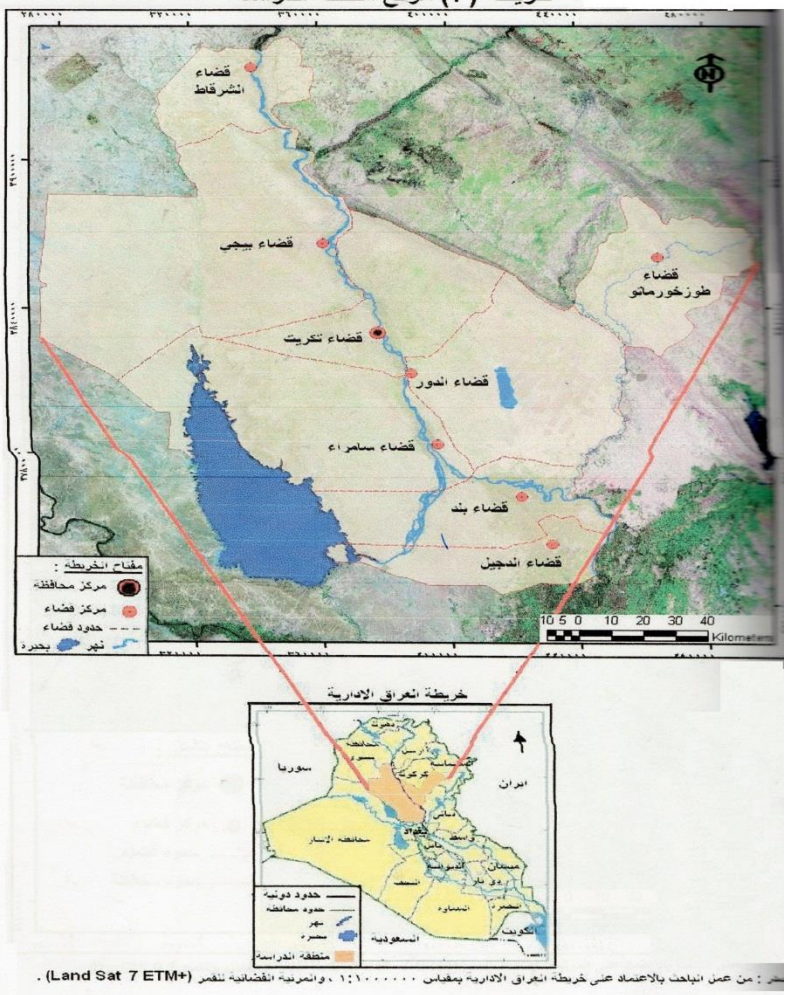
يؤثر المناخ على إنتاجية القمح ويقود تطرفه الى آثار تنعكس سلبا وإيجابا وتظهر معالمه بارزة في منطقة الدراسة من خلال تحديد العديد من النماذج المناخية لفترة الدراسة (١٩٧٧–٢٠١٠). وتؤكد الدراسة الى وجود علاقة ما بين هذا التطرف والإنتاجية مما يعطي مدلولا جديدا لدراسات مستقبلية لمناطق أخرى من القطر بهذا المجال.

إن هدف الدراسة جاء ليعطي أهمية في تحديد معنى التطرف المناخي والتذبذب وتباينهما الزماني والمكاني، وأثر ذلك في إنتاج القمح، في ضوء هذه الأمور تم بناء النماذج المناخية المتطرفة فيما يخص عنصري الحرارة والمطر باستخدام التقنيات الحديثة والإحصاء الكمي وتوظيفها في التحليل للوصول الى نتائج تخدم البحث.

تقع محافظة صلاح الدين ما بين السهل الرسوبي ومنطقة الجزيرة والمنطقة المتموجة، وتبلغ مساحتها ٢٠٤٧٥كم^{٢} (١). لتمثل ٥،٦% من مساحة العراق. أي انها تقع بين المنطقة الجافة وشبه الجافة. وانها تقع فلكيا بين دائرتي عرض (٢٧َ – ٣٣°) و (٤١َ – ٣٥°) شمالا، وبين خطي طول (٣٢َ – ٤٢°) و (٥٩–٤٤) شرقا، كما يتضح من الخارطة رقم (١).

اعتمدت الدراسة على أربعة محطات مناخية هي (طوز، بيجي، تكريت، سامراء)،كما يتبين من الجدول (١).

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة العراق الادارية بمقياس ١:١٠٠٠٠٠٠ ، والمرئية الفضائية للقمر (Land Sat 7 ETM+) .

جدول رقم (١) : المواقع الفلكية لمحطات الدراسة

المحطة	دائرة العرض	خط الطول	الارتفاع عن مستوى سطح البحر (م)
طوز	٣٤ - ٥٣ ^{0}	٣٦ - ٤٤ ^{0}	٢٢٠
بيجي	٣٤ - ٣٦ ^{0}	٢٩ - ٤٣ ^{0}	١١٥،٥
تكريت	٣٤ - ٣٥ ^{0}	١٨ - ٤٤ ^{0}	١٠٧
سامراء	٣٤ - ١١ ^{0}	٥٠ - ٤٣ ^{0}	٦٩،٥

المصدر: الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، أطلس مناخ العراق، بغداد، ١٩٨٩.(٢)

المبحث الأول

المتطلبات البيئية لزراعة محصول القمح في محافظة صلاح الدين

السطح والتربة:

يعد السطح من المقومات الطبيعية الرئيسة المؤثرة في الإنتاج الزراعي، وفي منطقة الدراسة يلاحظ وجود تباين في أشكال السطح انعكس ذلك على نمط الزراعة. هذا ويأخذ شكل الأرض بالتدرج من الشمال الى الجنوب ضمن الانحدار العام لسطح العراق فيكون خط ارتفاع (٦٠م) في الجنوب وخط ارتفاع (٦٩٠م) فوق مستوى سطح البحر شرق المنطقة.

تمتاز زراعة القمح بأنها تحتاج الى أراض مستوية قليلة التموج لسهولة حرث الأرض والحصاد الميكانيكي من جهة وتوفير المياه الكافية للمحصول من جهة ثانية.

وفي منطقة الدراسة تتوفر مثل هذه البيئات الملائمة لزراعة المحصول سيما وأن معظم أراضيها تتميز بالانبساط النسبي. وتلعب التربة أيضا دورا مهما في نجاح زراعة المحصول، حيث ينمو في الترب الخفيفة الخالية من الأملاح والجيدة الصرف والتي يمكنها الاحتفاظ بالماء، لذلك يمكن اعتبار أكثر الترب ملائمة لزراعة القمح الترب المزيجية والغرينية والصلصالية ذات التفاعل المتعادل(٣).

هذا وان منطقة الدراسة تمتاز بتوفر مثل هذه الأنواع في الترب متمثلة بتربة كتوف الأنهار الممتدة من الشمال الى الجنوب مع امتداد نهر دجلة والمشاريع الإروائية، وفي ترب

المناطق الصحراوية البعيدة عن موارد المياه السطحية بعد تحسين خواصها الكيمياوية بإضافة المخصبات والأسمدة.

المناخ:

للمناخ الدور المتميز من بين العوامل الجغرافية الطبيعية في زراعة محصول القمح، فالحرارة أكثر أهمية في نمو وتوزيع المحصول سيما بواسطتها تتم كافة العمليات الحيوية، إذ يؤثر في نمو البذور وإنباتها والنمو الخضري والى غير ذلك.

ولمحصول القمح متطلبات حرارية مسؤولة عن نموه، فالحرارة الدنيا هي ٤مْ لأبرد الشهور ولا تزيد عن ٣٢مْ لأحر الشهور لموسم (٨) أشهر ، لذا نجد تباين في الحرارة المتجمعة بين مناطق منطقة الدراسة والتي تراوحت بين (٣١٠٠–٣٣٠٠) كما يتضح من الجدول (٢)، وتتطلب زراعة القمح أمطارا لا تقل عن ٤٠٠ ملم أو ما يعادلها من مياه الري، هذا وينحصر سقوط المطر في المحافظة ما بين ١٥٠–٣٥٠ ملم، من هنا تأتي الضرورة بالاعتماد على الري بأنواعه المختلفة الى جانب المطر.

جدول رقم (٢) : الحرارة المتجمعة في محافظة صلاح الدين

الشهر	بيجي	تكريت	سامراء	طوز
ت١	٦٢٠	٦٣٨،٦	٦٥٧،٢	٦٣٢،٤
ت٢	٣٥١	٣٩٦	٣٦٣	٣٦٩
ك١	٢٠٤،٦	١٩٥،٣	٢١٧	٢١٧
ك٢	١٤٥،٧	١٣٩،٥	١٦٧،٤	١٦٤،٣
شباط	١٩٠،٤	١٨٢	٢١٠	١٦٦
آذار	٣٥٣،٤	٣٤١	٣٠٩،٦	٣٣٧،٩
نيسان	٥٣١	٥٤٦	٥٦١	٥١٣
أيار	٧٤٤	٧٦٠،٧	٧٦٥،٧	٧٤٤
المجموع	٣١٤٠،١	٣٢٠٤،١	٣٣٠٠،٩	٣١٧٣،٤

الاحتياجات المائية:

وهو ما يعرف بالمقنن المائي أو الاروائي الذي هو مقدار الري المعطى للمحصول الزراعي خلال فصل النمو وتوزيعه على عدد الريات حسب متطلبات الحاجة منه، إذ يحتاج محصول القمح الى معدل (٥-٦) ريات خلال الموسم منها (٣) ريات خلال مرحلة النمو و (٢-٣) ريات خلال فترة النضج بشرط أن لا تطول الفترة ما بين سقية وأخرى في حالة توقف الأمطار من (٢٥-٣٠) يوم[٤].

وفي حالة سقوط أمطار غزيرة يجب التخلص من الماء الزائد وتوجيهه نحو الأماكن المنخفضة المجاورة للحقل الزراعي، إضافة الى عدم ري المحصول أثناء هبوب الرياح الشديدة وذلك يؤدي الى اضطجاع المحصول.

هذا ويقدر الاحتياج المائي الصافي لمحصول القمح في منطقة الدراسة بين ٣٤٤-٤٥٠ملم[٥]. وفي السنوات الأخيرة توجهت أنظار المزارعين لزراعة محاصيل الحبوب خاصة القمح الى استخدام منظومات الري بالرش (التنقيط المحوري) اعتمادا على المياه الجوفية نتيجة لتعرض منطقة الدراسة والقطر للجفاف.

وتتباين أعداد الآبار الارتوازية وقواها الحصانية في المنطقة بين أقضية منطقة الدراسة، فنجد حصول تركز لها في أربعة وحدات إدارية هي تكريت، سامراء، الدور، طوز، وتقدر حوالي (٢٥٠٨) بئرا و (١٥٦٢٤٠) حصانا لعام ٢٠٠٦ محققة أهمية نسبية قدرها ٩٧,٩%، ٨١,٦% من إجمالي المحافظة على التوالي[٦]. تأتي بعدها بيجي والشرقاط، وتكاد تختفي أو تقل في كل من بلد والدجيل لاعتماد الزراعة فيها على نهر دجلة ومشروع ري الاسحاقي.

المبحث الثاني

التذبذب المناخي* Climate Fluctuation

ان التباين لعناصر المناخ بين الأيام والأشهر والسنوات سواء كان سلبا أو إيجابا كان متأرجحا حول المعدل. ويؤشر التذبذب في تشكيل وتطوير المكونات البيئية وتأثيرها على الحياة البشرية والاقتصادية، وأنه صفة التذبذب ملازمة للطقس والمناخ.

التذبذب الحراري:(استخرج التذبذب إحصائيا لعناصر المناخ (الحرارة والأمطار) باستخدام المعادلة الآتية:

التذبذب= الانحراف المعياري / المعدل × ١٠٠.

يتضح من جدول(٣) تباين المعدلات الحرارية بين المحطات في المحافظة، إذ سجلت سامراء ٢٢،٩مْ وتكريت ٢٢،٧مْ في حين سجلت كل من الطوز وبيجي ، ٢٠،٦مْ، وتتباين بين الأشهر وذلك لموقعها الفلكي وتشابه خصائصها الطبيعية من حيث نوع السطح والتربة وارتفاعها كما يتضح من الجدول (١).

. يتباين الانحراف المعياري بين المحطات مكانيا و زمانيا لذا نجد ما يأتي:

١. يتراوح الانحراف المعياري في بيجي (٠،٧–١،٧) وسجلت أشهر تشرين الأول والثاني وكانون الأول والثاني وشباط وآذار ونيسان أعلى تذبذب، ثم نجد أقلها في أيلول وحزيران.

٢. سجلت تكريت تباين بدرجات الحرارة شهريا إذ نجد تباين الانحراف المعياري (٠،٥–١،٧) انعكس ذلك على تباين نسبة التذبذب والتي تراوحت (١،٦–٢٠)% نجد أعلى تذبذب في شهر شباط وآذار وكانون الأول والثاني، حيث كان أقله كانون الأول.

٣. سجلت سامراء انحرافا (١–١،٩) بين الأشهر ومثل شهر حزيران أقلها انحرافا في حين سجل كل من تشرين الأول وشباط (١،٩)، وانعكس تباين الانحراف المعياري على تباين نسبة التذبذب الذي تراوح بين (٣–١٧)% لتأثير سدة سامراء على الطقس ثم المناخ وتأثير النتح من الزراعة.

٤. تباين الانحراف المعياري في طوز من (١–٢) وهو أقله في شهر حزيران وأيلول، وأكثرها في كانون الأول والثاني، أثر ذلك على نسبة التذبذب (٣–١٨،١)% وذلك لأنها منطقة مفتوحة تسمح بمرور الكتل الهوائية الى الاقليم المتموج.

جدول رقم (٣): التذبذب ومعدل درجات الحرارة والانحراف المعياري في محطات منطقة الدراسة

المحطة / الشهر	بيجي ١٩٨٤-٢٠٠٩			تكريت ١٩٨٨-٢٠٠٩		
	المعدل	الانحراف	نسبة التذبذب	المعدل	الانحراف	نسبة التذبذب
ك٢	٨،٧	١،٥	١٧،٢	٨،٥	١،٧	٢٠
شباط	١٠،٨	١،٥	١٣،٩	١٠،٥	١،٥	١٤،٢
آذار	١٥،٤	١،٧	١١	١٥	١،٥	١٠
نيسان	٢١،٧	١،٦	٧،٤	٢٢،٢	١،٧	٧،٧
أيار	٢٨	١،٤	٥	٢٨،٧	١،٦	٥،٦
حزيران	٣٣،١	١	٢،٧	٣٣،٧	٠،٩	٢،٧
تموز	٣٦	١،١	٣	٣٦،٧	١،٣	٣،٦
آب	٣٥	١،٢	٣،٦	٣٥،٦	١،٤	٣،٩
أيلول	٣٠	٠،٦	٢	٣١،٢	٠،٥	١،٦
ت١	٢٤	٠،٧	٢،٩	٢٤،٦	٠،٨	٣،٣
ت٢	١٥،٧	١،٣	٨،٢	١٦،٣	١،٣	٨،١
ك١	١٠،٦	١،٥	١٤،٢	١٠،٣	١،٧	١١،١
المعدل	٢٠،٦			٢٢،٧		

جدول رقم (٣ تابع): التذبذب ومعدل درجات الحرارة والانحراف المعياري والتذبذب لدرجات الحرارة

المحطة / الشهر	سامراء١٩٨٩–٢٠٠٨			طوز١٩٩٢–٢٠٠٩		
	المعدل	الانحراف	نسبة التذبذب	المعدل	الانحراف	نسبة التذبذب
ك٢	٩،٤	١،٦	١٧	٩،٣	١،٥	١٦،١
شباط	١١،٥	١،٩	١٦،٥	١١	١،٦	١٤،٥
آذار	١٥،٦	١،٧	١٠،٩	١٤،٩	١،٩	١٢،٨
نيسان	٢٢،٧	١،٦	٧	٢١،١	١،٦	٧،٦
أيار	٢٨،٧	١،٤	٥	٢٨	١،٤	٥
حزيران	٣٣،٥	١	٣	٣٣،٢	١	٣
تموز	٣٦	١،٢	٣،٦	٣٥،٧	١،٧	٤،٨
آب	٣٥،٤	١،٦	٤،٥	٣٥،٢	١،٧	٤،٨
أيلول	٣١،٧	١،٥	٤،٧	٣٠،٧	١	٣،٣
ت١	٢٥،٢	١،٩	٧،٥	٢٤،٨	١،١	٤
ت٢	١٦،١	١،٧	١٠،٣	١٦،٢	١،٦	١٠
ك١	١١	١،٦	١٤،٥	١١	٢	١٨،١
المعدل	٢٢،٩			٢٢،٦		

ويتبين مما سبق:

١. تعد طوز الأكثر تذبذبا لموقعها الفلكي والجغرافي، إذ تمثل حلقة وصل بين المنطقة المتموجة وبين إقليم السهل الرسوبي والتي تسمح بانتقال الكتل الهوائية.

٢. احتلت سامراء المرتبة الثانية لوقوعها جنوب تكريت حيث أثرت الهضبة الغربية ووجود السدة على اتساع التذبذب في الشتاء والربيع فيما يأخذ التذبذب بالتقلص صيفا.

٣. احتلت تكريت المرتبة الثالثة باستثناء كانون الثاني لصغر المدينة، لكنها أخذت بالتوسع بعد عام ٢٠٠٣ إضافة الى وقوعها على حافة الهضبة الغربية.

٤ـ تعد محطة بيجي أقل المحطات تذبذبا وذلك لأسباب عديدة منها: ان سطحها من النوع الرملي، موقعها الجغرافي شمال المحافظة وقربها من سلاسل تلال مكحول وحمرين.

تحليل السلاسل الزمنية:

يتضح من تحليل السلاسل الزمنية لمحطات منطقة الدراسة بأنها غير مستقرة وذات اتجاه عام موجب. أي ان السلسلة تسير نحو التزايد بشكل بسيط، وهي سلسلة دورية تعيد نفسها كل ١٢ شهرا كما يتضح من الشكل رقم (١) وتخضع لتأثيرات عرضية تساهم في رفع القيم عن المستوى الطبيعي. ويعزى الارتفاع في درجات الحرارة الى:

١. التلوث البيئي.

٢. تباين الموقع الجغرافي والفلكي.

٣. التباين النسبي لنوع وتكوين الصخور والتربة.

التطرف المناخي لمعدلات درجات الحرارة:

يقصد بالتطرف مقدار الزيادة والنقصان عن المعدل العام لأحد عناصر المناخ، وقد يكون سلبيا أو إيجابيا. وهذه الطريقة تعتمد على بناء نماذج مناخية تعتمد على الطريقة الإحصائية للتوزيع الطبيعي(٧).

$$\text{المسافة المعيارية} = س . س^{-} / ع$$

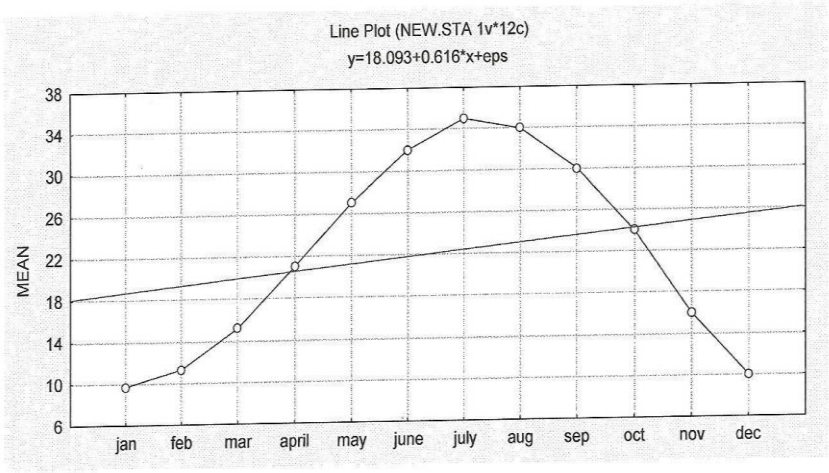
س = القيمة الأصلية.

$س^{-}$ = المعدل.

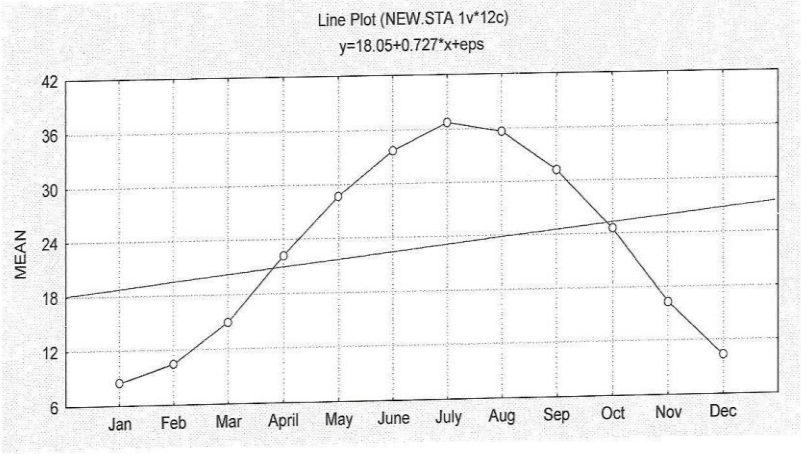
ع = الانحراف المعياري.

شكل ١

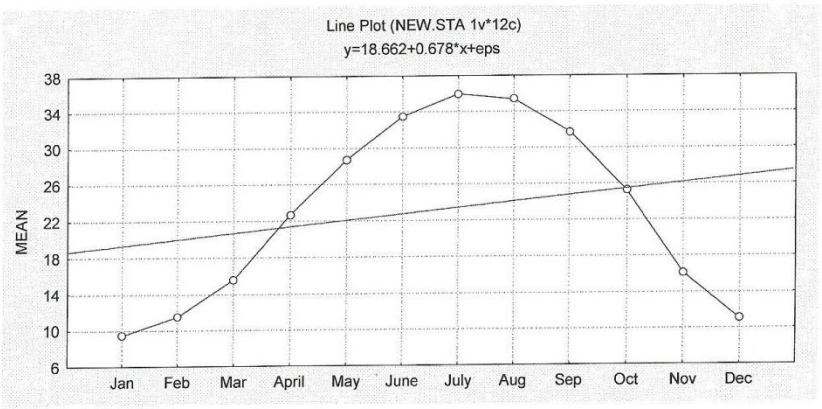
السلاسل الزمنية لمعدلات درجات الحرارة في بيجي



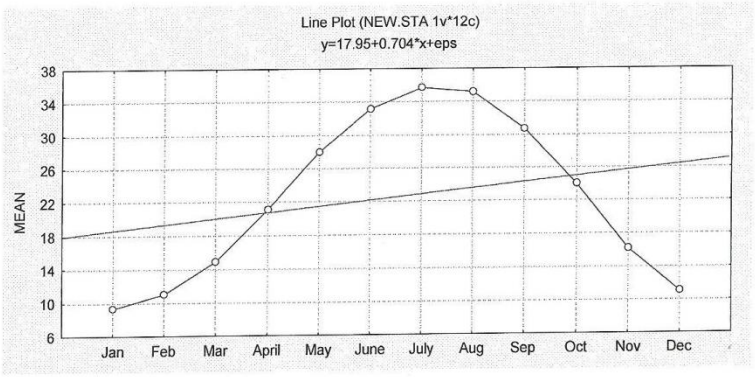
السلاسل الزمنية لمعدلات درجات الحرارة في تكريت



السلاسل الزمنية لمعدلات درجات الحرارة في سامراء



السلاسل الزمنية لمعدلات درجات الحرارة في طوز خورماتو



النماذج الحرارية في محافظة صلاح الدين:

١. النموذج المعتدل: تشكل ٦٨،٢٧% من سنوات الدراسة ضمن النموذج المعتدل، وتحدث الذبذبات فيه، وهي تتباين بين المحطات المدروسة كما يتضح من الجدول (٤):

أ . تراوح المنوال بين (١٥–٢٥) مرة وينحصر معدل درجة الحرارة بين (٧ – ٣٧مْ) في بيجي من سنوات الدراسة، وأكثر التكرار في الأشهر الحارة والأشهر الباردة.

ب . ينحصر المنوال بين (١٢–١٤) مرة من ٢٠ سنة، وتراوح معدل درجة الحرارة بين (٦،٨مْ – ٣٧،٩مْ) وهي نسبة بين ٦٠ – ٧٠%، فهي أعلاها في الأشهر الحارة وأقلها في أشهر الربيع والخريف.

ج . تباين المنوال بين (١٧ – ٢٠) مرة من سنوات الدراسة، ويتراوح معدل درجة الحرارة بين (٨مْ – ٣٧مْ) وهي نسبة في شهري أيلول وتشرين الأول ٢٠٠ مرة.

د . بلغ المنوال (١٢ – ١٥) مرة في طوز خورماتو، وتراوح المعدل لدرجة الحرارة بين (٧ – ٣٧مْ).

وبناء على ما سبق نجد:

١ـ ان معدل درجة النموذج المعتدل بين (٧ – ٣٧مْ) لتقارب موقعها الفلكي وتجانس البيئة الطبيعية القريبة من الهضبة الغربية، وتباين نوعية التربة وأنواع النبات الطبيعي.

٢. يتضح من الجدول (٥) ان النموذج المعتدل تتباين نسبته خارج التوزيع، ويأخذ من النماذج المجاورة (+٢ و –٢)، فنجده في بيجي (٦٠ – ٨٠%) لشهر تشرين الأول وأيار، وفي تكريت بين (٦٥ – ٨٠)% وهو مقارب، و (٧٠%) في شباط ونيسان وأيار وحزيران وتموز وآب، وأعلاها في أيلول.

في حين تراوحت نسبته في سامراء (٥٧)% في شباط وهو أقل المحطات وأعلاها (٧٧)% لشهر آذار، وهو تباين عن المحطتين السابقتين، وأخيرا طوز خورماتو (٦٧– ٨٣)%.

جدول رقم (٤): النماذج الحرارية وتكراراتها في محطة بيجي لمنطقة الدراسة للمدة ١٩٨٤-٢٠٠٨

الشهر	الحار جدا		الحار		المعتدل		البارد		البارد جدا	
	من الى+٣	ت	ت	+٢ع	+١ و-١ع	ت	-٢ع ت	من الى	-٣ع ت	من الى
ك٢			٣	١٠،٤	١٠،٣-٧،٣	٢٠	٢	٧،٢ فأكثر	–	
شباط			٤	١٢،٤	١٢-٩،٣	١٧	٤	٩،٢	–	
آذار			٣	١٧،٢	١٧-١٣،٧	١٧	٤	١٣،٦	١	١٢ فأقل
نيسان			٢	٢٣،٤	٢٣-٢٠	١٨	٤	٢٠	١	١٨ فأقل
أيار			٤	٢٩،٦	٢٩،٥-٢٦	٢٠	–	٢٦،٥	١	٢٤ فأقل
حزيران	٣٦,١	١	١	٣٤	٣٤-٣٢	٢٠	٣	٣٢،٢	–	
تموز	٣٩	١	٤	٣٩	٣٧،١-٣٥	١٧	٧	٣٥	–	
آب			٤	٣٦،١	٣٦-٣٣	١٨	٢	٣٣،٥	–	١
أيلول		١	٢	٣١،٢	٣١-٢٩،٩	٢٠	١	٢٩،٨	١	
ت١			١	٢٥	٢٤،٨-٢٣،٥	١٥	٨	٢٣،٣	١	
ت٢			٣	١٧،١	١٧-١٤،٥	١٦	٣	١٤،٣	–	
ك١			٣	١٢،٢	١٢-٩،١	١٩	٣	٩فأقل	–	

ت تعني مجموع التكرار

جدول (٤ تابع) : النماذج الحرارية لمعدلات درجات الحرارة وتكرارها لمحطة تكريت للمدة ١٩٨٩–٢٠٠٨

الشهر	الحار جدا		الحار		المعتدل		البارد		البارد جدا	
	+٢+٣ع	ت	+١+٢ع	ت	+١ و–١ع	ت	–٢ع	ت	–٣ع	ت
ك٢			١٠،٢	٣	١٠،٢–٦،٨	١٣	٦،٧	٢		
شباط			١٢،١	٣	١٢–٩	١٤	٨،٩	٢		١
آذار	١٨مْ	١	١٦،٥	٣	١٦،٥–١٣،٥	١٣	١٣،٤	٢	١١	١
نيسان			٢٤	٣	٢٤–٢٠،٥	١٤	٢٠،٤	٢	١١	١
أيار			٣٠،١	٢	٣٠،٢–٢٧،١	١٤	٢٧	٣		١
حزيران	٢٦	٢	٣٤،٦	٢	٣٤،٦–٣٢،٨	١٤	٣٢،٧	٢		
تموز	٣٨	١	٣٨	٣	٣٧،٩–٣٥،٣	١٤	٣٥،٢	٢		
آب		١	٣٧،١	٣	٣٧–٣٤،٣	١٤	٣٤،٢	٢		
أيلول		٢	٣١	٣	٣١،٦–٣٠،٦	١٢	٣٠،٥	٢	٢٧	١
ت١		١	٢٥،٥	٣	٢٥،٤–٢٣،٨	١٣	٢٣،٧	٢	٢١	١
ت٢			١٧،٥	٣	١٧،٤–١٤،٨	١٤	١٤،٧	٣		
ك١		١	١٢،١	٣	١٢–٨،٦	١٣	٨،٥	٢		٢

جدول (٤ تابع): النماذج الحرارية لمعدلات درجات الحرارة وتكرارها لمحطة سامراء للمدة ١٩٨٩-٢٠٠٨

الشهر	الحار جدا		الحار		المعتدل		البارد		البارد جدا	
	+٣ع	ت	+٢ع	ت	+ع١ و-١ع	ت	-٢ع	ت	-٣ع	ت
ك٢	١٠،٩	١	١٠،٣-١١،٦	٥	٨،٥-١٠،٤	١٨	٧،٥-٨،٥	١	٧،٥	
شباط	١٤،٢		١٢،٧-١٤،٧	٨	٩،٦-١٢،٦	١٧	٨،١-٩،٥	٥	-٨،٢	
آذار	١٨،٦	٢	١٧-١٨،٥	٣	١٣،٧-١٦	٢٣	١٢،١-١٣،٦	١	-١٢	١
نيسان	٢٥،٥		٢٣،٨-٢٥،٤	٦	٢٠،٣-٢٣،٧	١٩	١٨،٦-٢٠،٢	٤	-١٨،٥	١
أيار	٣٠،٣		٢٩،٢-٣٠،٢	٦	٢٦،٩-٢٩،١	٢٠	٢٥،٨-٢٦،٨	٢	-٢٥،٧	٢
حزيران	٣٤،٧	٢	٣٣،٩-٣٤،٦	٤	٣٢،٢-٣٣،٨	٢٠	٣١،٤-٣٢،١	٤	-٣١،٣	
تموز	٣٨		٣٦،٩-٣٧،٩	٦	٣٤،٦-٣٦،٨	١٩	٣٣،٥-٤٣،٥	٥	-٣٣،٤	
آب	٣٥،٧		٣٥-٣٥،٦	٦	٣٢،٥-٣٤،٩	١٩	٣٢،٨-٣٣،٤	٣	-٣٢،٧	٢
أيلول	٣٣،٨	١	٣٠،١-٣٢،٥	٥	٣٠،١-٣٢،٥	٢٠	٢٨،٩-٣٠	٣	-٢٨،٧	١
ت١	٢٧		٢٤،٣-٢٦،٤	٣	٢٤،٣-٢٦،٤	٢٠	٢٣،٢-٢٤،٣	٧	-٢٣،١	
ت٢	١٨،٨		١٥،٧-١٧،٧	٦	١٥،٧-١٧،٧	١٩	١٤،٧-١٥،٦	٤	-١٤،٦	١
ك١	١٤،٨	١	٩،٩-١٣،١	٥	٩،٩-١٣،١	١٨	٨،٣-٩،٨	٥	٨،٢	١
المعدل	٢٤،٢	١	٢٢،٣-٢٣،٥	٢	٢٢،٣-٣٢،٥	١٩	٢١،٧-٢٢،٢	٨	٢١،٦	

جدول (٤ تابع): النماذج الحرارية لمعدلات درجات الحرارة وتكرارها لمحطة طوز للمدة ١٩٩٢–٢٠٠٩

الشهر	الحار جدا		الحار		المعتدل		البارد		البارد جدا	
	+٢+٣ع	ت	+٢	ت	+١ و–١	ت	–٢	ت	–٣	ت
ك٢			١٠،٩	٢	١٠،٨–٧،٨	١٣	٧،٧	٢		١
شباط			١٢،٧	١	١٢،٦–٩،٤	١٤	٩،٣	٢		١
آذار			١٦،٩	٢	١٦،٨–١٣	١٤	١٢،٩	٢		
نيسان			٢٢،٨	٢	٢٢،٧–١٩،٥	١٥	١٩،٤	١		
أيار		١	٢٩،٥	١	٢٩،٤–٢٦،٦	١٤	٢٦،٥	٢		
حزيران		١	٣٤،٣	٢	٣٤،٢–٣٢،٢	١٣	٣٢،١	٢		
تموز		١	٣٧،٥	٢	٣٧،٤–٣٤	١٣	٣٣،٩	١		
آب		٢	٣٧	٣	٣٦،٩–٣٣،٥	١٢	٣٣،٤	١		
أيلول			٣١،٧	٢	٣١،٦–٢٩،٨	١٤	٢٩،٧	٢		
ت١			٣٥،٩	٣	٢٥،٨–٢٣،٨	١٤	٢٣،٧	١		١
ت٢			١٧،٩	٢	١٧،٨–١٤،٦	١٣	١٤،٥	٢		
ك١			١٣،١	٢	١٣–٩	١٢	٨،٩	٣		٢

جدول رقم (٥): النسب المئوية للنموذج المعتدل حسب الأشهر لمحطات الدراسة

الأشهر	بيجي %	تكريت %	سامراء %	طوز %
أيلول	٧٢	٨٠	٦٧	٧٨
ت١	٦٠	٦٥	٦٧	٧٨
ت٢	٧٦	٧٠	٦٣	٧٢
ك١	٧٨	٦٥	٦٠	٦٧
ك٢	٨٠	٦٥	٦٠	٧٢
شباط	٦٨	٧٠	٥٧	٧٨
آذار	٦٨	٦٥	٧٧	٧٨
نيسان	٧٢	٧٠	٦٣	٨٣
أيار	٨٠	٧٠	٦٧	٧٨
حزيران	٨٠	٧٠	٦٧	٧٢
تموز	٧٢	٧٠	٦٣	٧٢
آب	٦٨	٧٠	٦٣	٦٧

٢ـ النموذج الحار: يتراوح توزيعه بين (+١ و +٢)، ويمثل ١٣،٥% من مجموع التكرارات ٢٧% بين (+٢ و −٢)، ويتمثل بالتكرارت الأكثر حرارة لأشهر السنة فنجدها في الأشهر الانتقالية أو المجاورة لها مثل شباط وأيار وآب ثم أقلها في شهر تشرين الأول في بيجي، وتراوحت معدلات درجات الحرارة بين ١٠مْ – ٣٩مْ لشهر تموز، وتليها تكريت التي تراوحت بين ٢−٣ تكرارت من ٢٠ سنة (سنوات الدراسة) وتراوحن معدلاتها بين ١٠مْ−٣٨مْ ، أما في محطة طوز خورماتو فتراوحت بين ١−٣ تكرارات وكانت المعدلات لدرجات الحرارة بين ١٠مْ – ٣٧،٥مْ، ويمكن القول أنها مثلت درجة الحرارة بين ١٠مْ−٣٨مْ لعموم منطقة الدراسة.

٣. النموذج البارد: يتراوح توزيعه بين −١ و −٢، ويمثل ١٣،٥% من نسبة التوزيع البالغة ٢٧ (٦٨ – ٩٥)، فإن أي زيادة في +٢ يؤثر على نقصان في −٢ فنجد تباين التكرارات بين ١ – ٨ في محطة بيجي، وبلغ المعدل الحراري من ٧ – ٣٣,٥مْ يليها تكريت التي تراوحت تكراراتها بين (٢ – ٣) وبمعدل ٦,٧ – ٣٥مْ، ويليها سامراء بين ١ – ٥ مرات بين ٧مْ – ٣٧مْ، وكذلك في الطوز ١ – ٣ بين ٧مْ – ٣٤مْ أي ان درجة الحرارة تنحصر بين (٧ – ٣٥، ٣٧،٥) نجد الاختلاف في المعدل لدرجة الحرارة العليا بدرجة أو درجتين.

٤. النموذج الحار جدا (+٣): تتراوح نسبته ٢% من أصل ٤% والناتجة عن ٩٩% – ٩٥% والمقسمة على ٢، ٥ والتي تكون تكراراتها (المنوال) قليل جدا لا يمثل التطرف الحراري، ويتبين من تحليل الجدول (٤) تتراوح تكراراته بين ١ – ٢ فاعلاها في شهر حزيران وأيلول وأقلها في بقية الأشهر، مع وجود أشهر خالية من هذا التطرف وهي أكثر من ١٨مْ لشهر آذار و ٣٨مْ لشهر تموز في تكريت وكذلك في محطة بيجي التي تراوحت تكراراتها مرة واحدة وهي في حزيران وتموز وآذار وأيلول، أما في سامراء تراوح بين ١ – ٢ مرة والتي كانت أكثر من ١٠مْ لشهر كانون الثاني و ٣٤،٧مْ لشهر حزيران، أما في محطة طوز خورماتو بين ١ – ٢ مرة لشهر أيار وحزيران وتموز وآب لأنها منطقة مفتوحة تسمح بمرور الكتل الهوائية.

٥. النموذج البارد جدا: ينحصر بين (−٢ . −٣) تصل نسبته ٢% من التوزيع الطبيعي، ويمكن القول هنا قلة تكرارات هذا النموذج لموقعه الفلكي والجغرافي البعيد عن المرتفعات (الجبال) وهي منطقة سهلية مفتوحة على الهضبة الغربية وقربها من السهل الرسوبي، وقلة ارتفاعها من مستوى سطح البحر كما يتضح من الجدول (١).

المبحث الثالث
التذبذب المطري في محافظة صلاح الدين

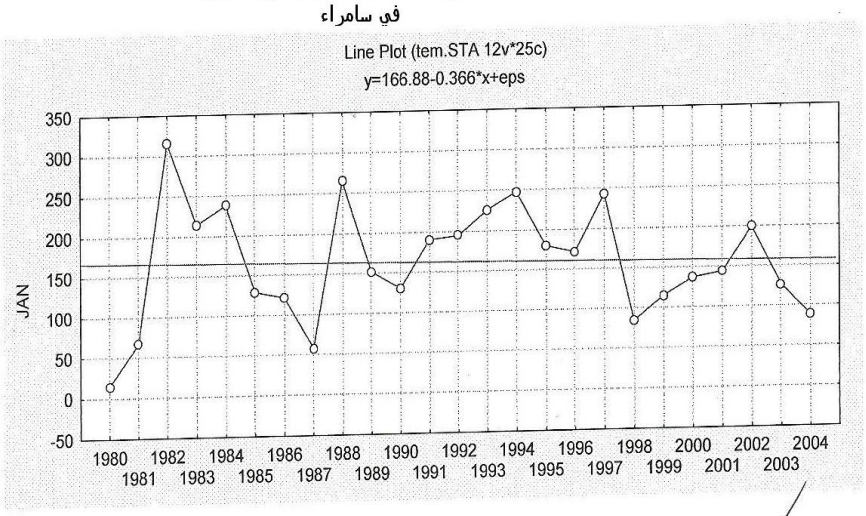
يتضح من تحليل الجدول رقم (٦) تباين معدلات الأمطار بين محطات البحث. فهي تزداد باتجاه شمال المحافظة وتقل باتجاه بغداد. وتباين الانحراف بين الأشهر والمحطات وعليه تتباين نسبة التذبذب. وقد تباين الانحراف المعياري لكافة المحطات بين الشهر الواحد

ويتضح من الشكل (٢) ان مجموع الأمطار الساقطة عبر السنوات في تناقص في جميع المحطات ككل ويتبين من تحليل الشكل (٣) تناقص كمية الأمطار الساقطة حسب الأشهر و أنها سلاسل دورية تعيد نفسها كل موسم مطري، فأكثر كمية تسقط في شهر كانون الثاني، والأشهر الحارة (جافة). بناء النماذج المطرية للمحافظة يتبين من تحليل الجدول (٧)

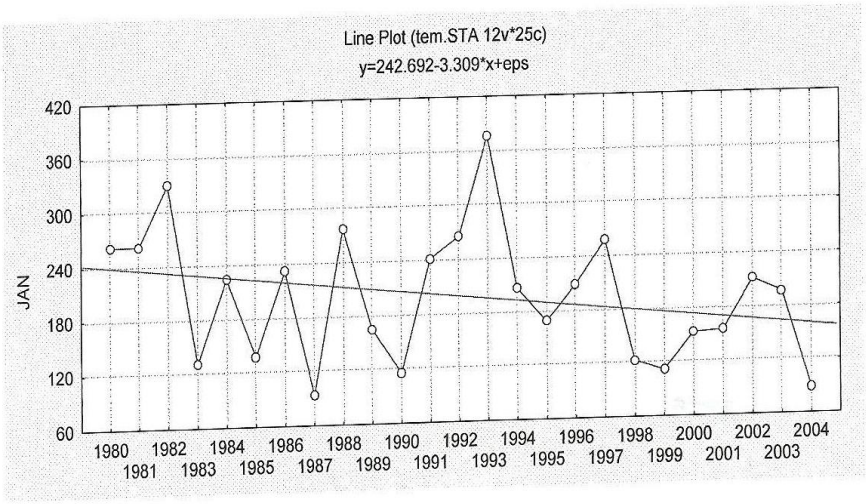
- **النموذج المعتدل: ٦٨% نموذج معتدل من المسافة المعيارية والتي تنحصر بين +١و–١ويختلف تكرار هذا النموذج بين المحطات**
- **النموذج شبه الرطب: يكون ٦،٥% وتتراوح كميته ٢٠ملمتر فأكثر.**
- **النموذج الرطب: يكون ٢% وتتراوح كميته من ٣٤ملمتر فأكثر وهي تتباين حسب الأشهر.**
- **النموذج شبه الجاف: ويمثل ٦،٥% ويسود في كانون الثاني و شباط وآذار ونيسان.**

شكل ٢

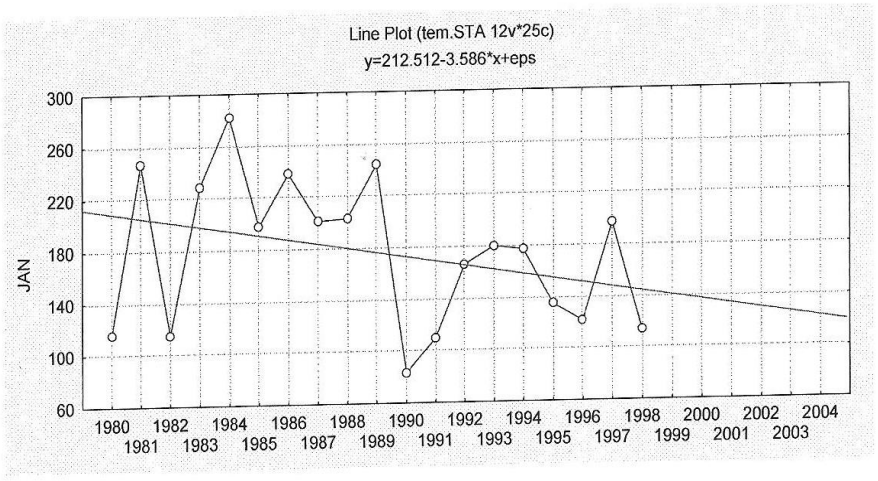
السلسلة الزمنية لمجموع الامطار بين 1980 الى 2004
في سامراء



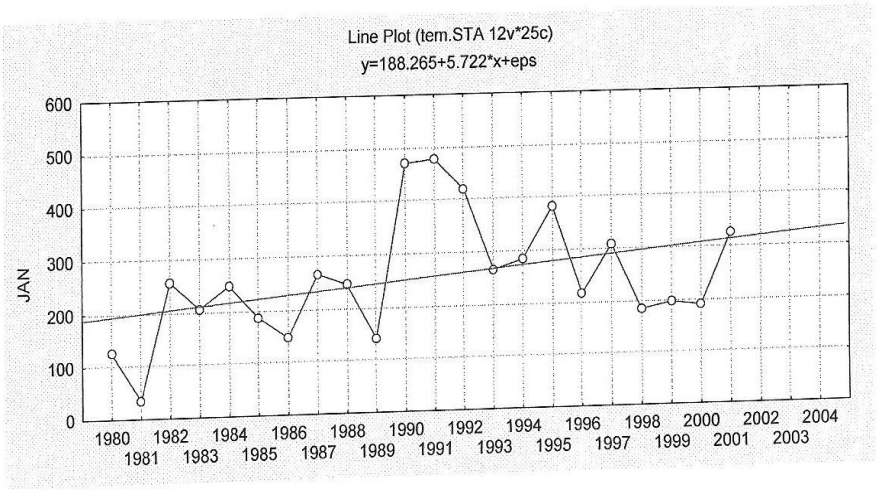
سلسلة زمنية لمجموع الامطار السنوية في بيجي



سلسلة الزمنية لمجموع الامطار في تكريت من 1988 الى 2007

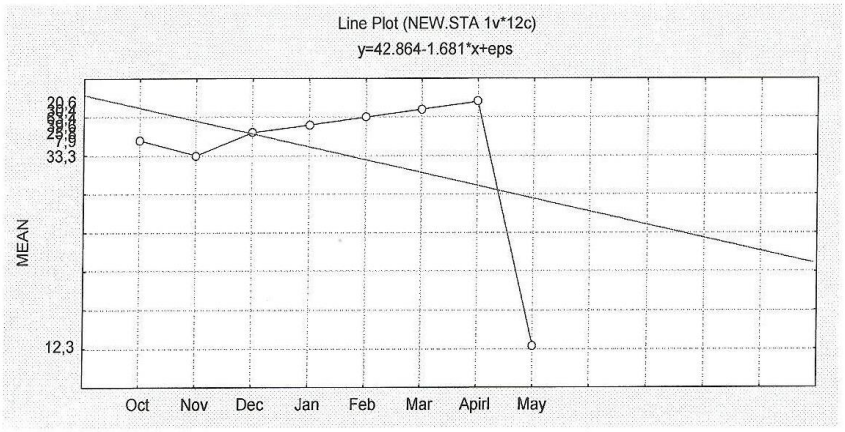


السلسلة الزمنية لمجموع الامطار في طوس خوماتو

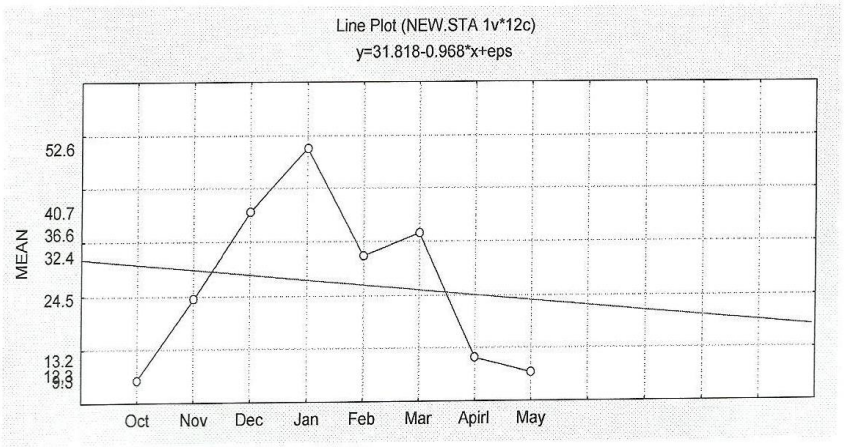


شكل ٣

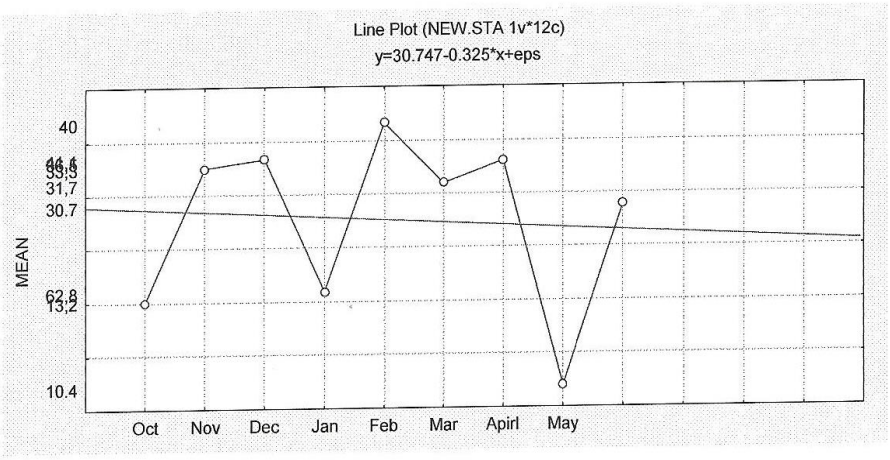
السلسلة الزمنية لمعدلات الامطار في بيجي



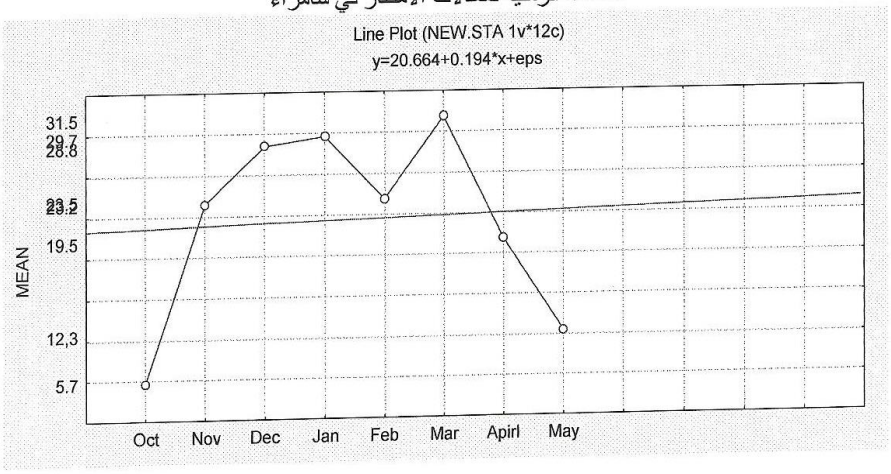
السلسلة الزمنية لمعدلات الامطار في تكريت



السلسلة الزمنية لمعدلات الامطار في طوز خورماتو



السلسلة الزمنية لمعدلات الامطار في سامراء



جدول رقم (٦): معدل الأمطار والانحراف المعياري ونسب التذبذب في محطات منطقة الدراسة

الشهر	بيجي				تكريت			
	المعدل	الانحراف	نسبة التذبذب	الخطأ المعياري	المعدل	الانحراف	نسبة التذبذب	الخطأ المعياري
ت١	٧،٩	٢١	٣٧،١	٤,٢	٩،٣	١٢،٥	٧٤،٤	٤,١
ت٢	٣٥	٥١	٦٨،٦	١٠,٢	٢٤،٥	٣٢،٣	٧٥،٥	٨,٨
ك١	٢٥،٨	٩،٢	٢٨٠	١,٨	٢٧،٣	٢٣،٧	١١٨،٦	٧,١
ك٢	٣٩،٦	٢٤	١٦٥	٤,٨	٣٣،٨	١٨،٢	١٨٥،٧	٥,٢
شباط	٣٦،٤	٢٦	١٤٠	٥,٢	٣١،٥	٢٣	١٣٦،٩	٦,٥
آذار	٣٠،٤	٢٣	١٣٢	٤,٦	٢١،١	٢٢،٩	٩٢،١	٥,٠
نيسان	٢٠،٦	٢٤	٨٥،٨	٤,٨	١٣٠	١٣،٧	٩٣،٥	٩,٥
أيار	١٢،٣	٢٠	٦١،٥	٤,٠	٥،٨	٧،٨	٧٤،٣	٢,٥
الشهر	سامراء				طوز خورماتو			
	المعدل	الانحراف	نسبة التذبذب	الخطأ المعياري	المعدل	الانحراف	نسبة التذبذب	الخطأ المعياري
ت١	٦،٨	٨،٥	٨٨	١,٦	١٣،٢	١٨،٧	٧٠،٥	٤,٣
ت٢	٢٤،٤	٢٩،٢	٨٣،٥	٥,٨	٣٣،٣	٤٠،٤	٨٢،٤	٩,٢
ك١	٢٨،٧	٢١،٩	١٣١	٤,٢	٤١،١	٣٢،٨	١٢٥	٧,٥
ك٢	٣١،٢	٢٤	١٣٠	٤,٦	٦٢،٨	٢٤	٢٦١	٥,٤
شباط	٢٤،٦	١٥	١٦٠	٢,٩	٤٠	٣٠	١٣٣	٨,٦
آذار	٢٣،٩	٢١،٢	١١٢،٧	٢,٨	٣١،٧	٢٣	٧١،١	٥,٢
نيسان	١٧،٣	١٦،٥	١٠٤،٨	٣,٢	٣٥،٥	٤٤	٨٠،٦	١٠,٠
أيار	٧،٣	٢٠	٣٦،٥	٣,٨	١٠،٤	١١،٤	٩١،٢	٢,٦

جدول (٧): النماذج المطرية في بيجي للسنوات ١٩٨٥–٢٠٠٩

الشهر	الرطب		شبه الرطب		المعتدل		شبه الجاف
	+٢+٣	ت	+١+٢	ت	+١–١	ت	–١–٢
أيلول	١٣	٢	٧	٢	٥	١٦	٥
ت١	١٧	٢	١٧	١	٣١–١٣	٢٣	
ت٢	٦٠	١	٤٤	٢	٤١–٣٢	٢٢	
ك١	٦٨	١	٦٠	٥	٦١–٤٢	١٩	
ك٢	١٠٠	٢	٦٥	٢	٥٠–٦١	١٨	٣
شباط	٨٦	١	٨٤	٣	٤٥–٣١	١٨	٣
آذار			٦٨	٢	٤٢–٣٤	١٩	٤
نيسان	٧٥	١	٤٣	٢	٣٨–٢٥	٢٢	
أيار		١			٨–١٠	٢٤	

جدول (٧ تابع): النماذج المطرية في تكريت للسنوات ١٩٨٨–٢٠٠٨

الأشهر	+٣		+٢		+١	–١	–٢		–٣
	الكمية	ت	الكمية	ت	الكمية	ت	الكمية	ت	
ت١			٤	٥	٤	١٣	٢–١	٢	
ت٢	١٠٠	١	٤٣	٢	٧	١٧			
ك١	٤٥	١	٧٢	٣	١٠	١٧			
ك٢			٥٤	٣	٤٥	١٢	١٤	٥	
شباط	٤٩	١	٢٧	٢	٤٨	١٤	٣٣	٣	
آذار	٨	١	١١	٢	٢٧	١٧			
نيسان	٩	١	٣١	٢	٩	١٧			
أيار		١			١	١٩			

جدول (٧ تابع): النماذج المطرية لمحطة سامراء من (١٩٨٠-٢٠٠٧)

الأشهر	+٣		+٢		+١ -١		-٢		-٣
	الكمية	ت	الكمية	ت	الكمية	ت	معدل	ت	
ت١	٣٤	١	١٥	٣	١فأكثر	٢٤			
ت٢	٩٢	١	٣٤	٢	= ١	٢٥			
ك١			٦٣	٢	= ٢٤	٢٧			
ك٢	١٢٠	١	٦٠	١	= ٢٠	٢٣	٥فأقل	٣	
شباط			٤٦	٣	= ٣٤	٢٠	= ٨	٥	
آذار	٣١	٢	٦١	٢	= ٢١	٢٠	=٠،١	٤	
نيسان	٢٠	١	٤٩	٢	= ١٧	٢٢	=٣،٩	٣	
أيار			١٠٠	١	= ١	٢٧			

جدول (٧): النماذج المطرية لمحطة طوز خورماتو من (١٩٩١-٢٠٠٩)

الأشهر	+٣		+٢		+١ -١		-٢		-٣
	الكمية	ت	الكمية	ت	الكمية	ت	الكمية	ت	
ت١	١١	١	١٩	٢	٢	١٥			
ت٢	١٥	٢	١٣	١	٢٢	١٥			
ك١	٣٤	١	٢١	٢	٢٥	١٠	٧	٥	
ك٢			٣٤	٥	٣٤	٩	٦	٤	
شباط	٥٤	١	٣٣	٢	٢٤	١٣	١١	٢	
آذار			٥٥	٥	٢٠	٨	١١	٥	
نيسان	٣٠	١			١٦	١٧			
أيار	١١	١	١٢	١	١	١٦			

المبحث الرابع
النماذج المناخية

تتكون النظم الجغرافية من متغيرات مكانية منتظمة ناتجة عن مزيج من المتغيرات المتنوعة. ويهدف الجغرافي الى بناء نماذج ونظريات تصلح لتحديد أنماط التباين المكاني وتفسيرها.

الطرائق الإحصائية:

١. استخدام مصفوفة الارتباط.

٢. التحليل العنقودي.

تفسير النماذج المناخية

يعد تطبيق الطرائق الإحصائية على مجموع تكرارات التطرف لمحطات الدراسة لتحديد العوامل ذات الارتباط الأقوى نجد الأنماط السائدة.

١. النموذج البارد الجاف: إن أقل كمية أمطار ارتبطت مع أقل درجة حرارة بـ ٠,٣٥٠، وتراوحت كمية الأمطار الساقطة من ٤ملمتر فأقل وقد تكرر هذا النموذج بين ١–٢ مرة ويمثل الاستبس البارد الجاف.

٢. النموذج البارد الرطب: ارتبطت كمية الأمطار مع معدل درجة الحرارة بـ ٠,٩١ والذي تراوح بين ٥ – ٩ فأقل، وكانت أكثر كمية ساقطة والتي تزيد عن ٦٠ملمتر،ويمثل الاستبس البارد الرطب.

٣. المناخ الحار الجاف: ارتبطت أكثر معدلات درجات الحرارة مع أقل كمية أمطار وتراوحت الأمطار أقل من ٤ملمتر وأكثر من ١٠مْ.

٤ـ الحار الرطب: هنا ارتبط معدل درجة الحرارة مع أكثر كمية أمطار سقطت وبلغت قيمة الارتباط ٧٥% وزادت كمية الأمطار عن ٦٠ فأكثر أما الحرارة اكثر من ١٠مْ.

أثر التطرف المناخي في إنتاج القمح:

يؤثر التطرف المناخي على كمية الإنتاج الزراعي سواء سلبا (عند قلة الأمطار وزيادة درجة الحرارة مما يقلل القيمة الفعلية للأمطار) أو إيجابيا (عندما تزداد كمية الأمطار وترافقها قلة الحرارة) في موسم الزراعة، لذا سنؤكد عليها حسب النماذج.

١. النموذج المعتدل: يعد هذا النموذج الأكثر تكرارا (+١ –١) فإن زيادة الأمطار والحرارة يعمل على زيادة كمية وجوده الإنتاج، أي لا زالت درجات الحرارة والأمطار ضمن المثلى للنمو كما في سنة ١٩٩٦ – ١٩٩٧، وكذلك سنة ٢٠٠٢ – ٢٠٠٣.

٢- النموذج الحار الجاف: يمثل النقص في كمية الأمطار وتمثل عجزا في احتياجات القمح للرطوبة وتصل الى الجفاف ثم الجفاف الدائم فالهلاك كما حدث سنة ١٩٨٢، حيث سقطت الأمطار في بداية الموسم ثم جفت لبقية الأشهر، وكذلك سنة ١٩٧١ – ١٩٧٢، سنة المجاعة(سميت بسنة المجاعة لعدم توفر القمح، ولم تكن الدولة مسؤولة عن توفيره ضمن حصة تموينية كما في السنوات اللاحقة للحصار الاقتصادي) وكذلك سنة ١٩٩٩، وقد تسقط الأمطار قليلة ومتباعدة ولكن يصل طول السيقان ٢٠ – ٢٥سم يسمى (مالاش)، لذا الفلاح لا يحصدها فتبقى في الأرض للسنة التالية.

٣. النموذج البارد الجاف: تنخفض درجات الحرارة في بعض السنوات مع قلة التساقط ويلحق أضرار فادحة بالإنتاج، وقد يكون الانخفاض مفاجئ ويلحق أضرار لأنه يعمل على قتل البروتوبلازم ثم موت النبات وهنا يعمل الإنسان الى أنواع من التحايل على الطبيعة للتخلص من الجفاف، حيث تبذر البذور في شهر تشرين الثاني بعد البلة الأولى ويعرف محليا بـ(الهرفي) ويتم الحصاد في أيار وقد تنمو الحنطة ويتبعها جفاف يؤدي الى موتها، أما إذا كانت الحنطة في الأرض ولم تسقط أمطار تبقى في الأرض الى السنة الثانية.

٤. النموذج الحار الرطب: يمثل نسبة اكثر عندما تزداد كمية الأمطار الساقطة عن ٣٠٠ملمتر موزعة على أشهر النمو، وتجود زراعة القمح كما في سنة ١٩٧٣ – ١٩٧٥ – ١٩٧٧٦ – ١٩٨٨ – ١٩٩٢ – ١٩٩٣، إذ زادت كمية الإنتاج، حيث تجود الزراعة المبكرة في شهر أيلول وتشرين الأول وبداية تشرين الثاني، ويعرف محليا بـ(الخيري) وذلك لكون طور النضج في بداية أشهر الربيع وبذلك يبتعد عن الآفات الزراعية[٨]. وقد تصاب الحنطة بالآفات مثل صدأ القمح (التفحم) إذا تزامن ارتفاع الحرارة مع الرطوبة وسكون الهواء في شهر نيسان[٩]. وللنموذج الحار الرطب نتائج سلبية عندما تنمو السنابل وتستطيل في بداية الربيع تعمل على

نفض الحبوب لأنها تحتاج الى حرارة متجمعة ١٧٠٠ – ١٩٠٠مْ، لهذا تعرف الحنطة بابنة نيسان فالهواء البارد يعمل على تلطيف الجو على العكس من الشعير يحتاج الى ١٥٠٠ ويعرف بابن آذار.

٥. النموذج البارد الرطب: يزيد من جودة وكمية الإنتاج في الموسم المطير حيث تنخفض درجة الحرارة ولكنها أعلى من ٤مْ (صفر النمو) وزيادة الرطوبة مع تزايد القيمة الفعلية للأمطار وقلة التبخر. ونجد في الموسم البارد المطير يتأخر نموها حتى تكتمل الحرارة المتجمعة.

الاستنتاجات:

يعد المناخ لزراعة هذا المحصول عاملا بسيطا التحديد، ويرجع ذلك الى انخفاض قيمة تقديرات الملائمة فيما يخص الرطوبة النسبية في مرحلة التزهير والتكوين الثمري فضلا عن زيادة نسبة شروق الشمس في اثناء مرحلة التزهير وتكوين الحاصل.

وبعد سنة ٢٠٠٣ نجد انخفاض كمية الأمطار الساقطة (الرطوبة) ولكن الزيادة في الإنتاج بعد العام ٢٠٠٨ في المحافظة حصرا هذا يعزى الى ارتفاع أسعار المحصول لذا عمد الفلاح الى الزراعة بالاعتماد على المياه الجوفية واستخدام التقنيات الحديثة كطرق الري بالرش والتنقيط المحوري.

التوصيات:

١. دراسة حالة التغير الزمني في نمط استخدام الأراضي للأغراض المختلفة باستخدام التقنيات الجيومكانية.

٢ـ دراسة ملائمة الأرض لزراعة المحاصيل مثل الحنطة والشعير والذرة الصفراء في المناطق الإروائية باستخدام بعض الطرق القياسية لتقييم الملائمة.

٣. استنباط موديلات ونماذج نظم المعلومات الجغرافية في اجراء عمليات تقييم الأراضي.

٤ـ تطبيق برنامج للتقييم البيئي لكل ناحية أو قضاء للتعرف على مناطق الإنتاج الافضل لكل المحاصيل الاستراتيجية المهمة ووضع الخطط القريبة والبعيدة المدى لمواجهة الطلب نتيجة لزيادة عدد السكان، فضلا عن متابعة التغييرات البيئية المستمرة الحدوث والتعرف على تأثيرها على الإنتاج.

٥. وقف الزحف العمراني على الأراضي الزراعية كما يحدث في بيجي وتكريت.

المصادر:

١– وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، المجموعة الإحصائية السنوية لعام ٢٠٠٥

٢– الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، أطلس مناخ العراق، بغداد، ١٩٨٩.

٣– مريم صالح شفيق العزاوي، طريقة الري بالرش والتنقيط المحوري في تباين إنتاج القمح في محافظة كركوك، رسالة ماجستير (غير منشورة) جامعة بغداد، كلية الآداب، ٢٠٠٤.

٤– لؤي تحسين قدوري، وآخرون، المحاصيل الحقلية، ج٢، ط١، مطبعة دائرة المعارف، بغداد، ١٩٦٢.

٥– حميد نشأت، لمحات ميدانية في الزراعة الإروائية من العراق، مطابع الهيئة العامة للمساحة، بغداد، ١٩٩١.

٦– عبد الفتاح حبيب رجب الحديثي، الري بالرش المحوري وأثره في التباين المكاني لزراعة القمح في محافظة صلاح الدين، مجلة العلوم الإنسانية، المجلد١٥، العدد١٠، تشرين الأول، ٢٠٠٨

٧– حمده حمودي شيت العبيدي، أثر التطرف المناخي في بيئة الإقليم المتموج من العراق، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة تكريت، كلية التربية، قسم الجغرافية، ٢٠٠٥.

٨– باسمة جواد علي جواد، القيمة الفعلية للأمطار وأثرها على التباين المكاني لزراعة محصولي القمح والشعير في العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة البصرة، كلية الآداب، ١٩٨٧.

٩– لقاء مع د. احمد طه شهاب الجبوري، قسم الجغرافية، جامعة تكريت، الساعة العاشرة صباحا في ٢٠٠٤/٦/٨.