مجلة جامعة تشرين – سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية

اسم المقال: التغير في كميات الأمطار وتأثيره على إنتاجية القمح في المنطقة الشرقية دراسة في محطة الحسكة خلال الفترة 1991 – 2010
اسم الكاتب: د. نور الدين هرمز، د. أدهم جلب، أسامة رمضان غضبان
رابط ثابت: https://political-encyclopedia.org/index.php/library/4687
تاريخ الاسترداد: 2026/11/03 17:03 +03

الموسوعة السياسيّة هي مبادرة أكاديمية غير هادفة للربح، تساعد الباحثين والطلاب على الوصول واستخدام وبناء مجموعات أوسع من المحتوى العلمي العربي في مجال علم السياسة واستخدامها في الأرشيف الرقمي الموثوق به لإغناء المحتوى العربي على الإنترنت.
لمزيد من المعلومات حول الموسوعة السياسيّة – Encyclopedia Political، يرجى التواصل على info@political-encyclopedia.org

استخدامكم لأرشيف مكتبة الموسوعة السياسيّة – Encyclopedia Political يعني موافقتك على شروط وأحكام الاستخدام المتاحة على الموقع https://political-encyclopedia.org/terms-of-use

تم الحصول على هذا المقال من موقع مجلة جامعة تشرين – سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية – ورفده في مكتبة الموسوعة السياسيّة مستوفياً شروط حقوق الملكية الفكريّة ومتطلبات رخصة المشاع الإبداعي التي ينضوي المقال تحتها.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية المجلد (37) العدد (3) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies -Economic and Legal Sciences Series Vol. (37) No. (3) 2015

التغير في كميات الأمطار وتأثيره على إنتاجية القمح في المنطقة الشرقية دراسة في محطة الحسكة خلال الفترة 1991-2010

الدكتور نور الدين هرمز*
الدكتور أدهم جلب**
أسامة رمضان غضبان***

(تاريخ الإيداع 9 / 2 / 2015. قُبِل للنشر في 14 / 5 / 2015)

□ ملخّص □

يهدف البحث إلى دراسة أثر تغير كميات الأمطار على إنتاجية القمح في محطة الحسكة بالمنطقة الشرقية، ولتحقيق أهداف البحث تمّ اعتماد سلسلة زمنية تمتد من العام 1991 ولغاية العام 2010، وتقسيمها إلى فترتين متساويتين، الفترة الأولى تمتد من العام 1991 ولغاية العام 2000، والفترة الثانية تمتد من العام 2001 ولغاية العام 2010، وذلك على المستوى الفصلي والسنوي بالنسبة لكميات الأمطار وإنتاجية القمح، ومن ثم دراسة تأثير كميات الأمطار في كلا الفترتين على إنتاجية القمح.

وأظهرت النتائج أنّ متوسط إنتاجية القمح في الفترة الأولى (1991-2000) بلغ (4.773) طن/هكتار، وفي الفترة الثانية بلغ (4.72) طن/هكتار، ومن الملاحظ أنّ متوسط الإنتاجية في الفترة الأولى كان أعلى منه في الفترة الثانية إلا أنّ هذا الفرق غير دال إحصائياً.

كما أظهرت النتائج أنّ تأثير التغير في كميات الأمطار على إنتاجية القمح في محطة الحسكة خلال الفترتين الأولى والثانية كان موجباً ودالاً إحصائياً، أي بزيادة كميات الأمطار تزداد كمية إنتاجية القمح، إلا أن نسبة التغيرات الحاصلة في إنتاجية القمح في الفترة الأولى والمرتبطة بالتغير في كميات الأمطار كانت أعلى في الفترة الأولى (69.6%)، بالمقارنة مع الفترة الثانية (50.1%).

الكلمات المفتاحية: كميات الأمطار، إنتاجية القمح، الانحدار البسيط.

* أستاذ، قسم الاقتصاد والتخطيط، كلية الاقتصاد، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.
** أستاذ، قسم المناخ والأرصاد الجوية، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.
*** طالب دراسات عليا (دكتوراه)، قسم الاقتصاد والتخطيط، كلية الاقتصاد، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية المجلد (37) العدد (3) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies -Economic and Legal Sciences Series Vol. (37) No. (3) 2015

Changes in rainfall and its impact on wheat Productivity in the eastern region Study in al-Hasakah station during the period 1991-2010

Dr. Nour Ad dine Hormuz*
Dr. Adham jalb**
Osama Ramadan Kadban***

(Received 9 / 2 / 2015. Accepted 14 / 5 / 2015)

□ ABSTRACT □

The research aims to study the impact of the change in rainfall on wheat Productivity in al-Hasakah station in the Eastern Province. and to achieve the objectives of the research were to adopt a time series first one from 1991 until 2010,was used and divided by two equal period stretching from 1991 until 2000, and the second period extends from 2001 until 2010, and so on quarterly and annual level for the amount of rain and the productivity of wheat, and Study the effect of rainfall in both periods on wheat production, and the most important results were:

1. The results showed that the average wheat production in the first period (1991-2000) was (4.773) t / ha, and in the second period was (4.72) t / ha. It is noted that the average production in the first period was higher than in the second period. but this difference is statistically not significant.

2. The results showed that the effect of the change in rainfall on wheat productivity in al-Hasakah station during the first and second periods was positive and statistically significant, The increase of rainfall cause increase in wheat productivity, but the rate of changes in wheat production changes in the first period which associated with change in the rainfall amounts were higher in the first period (69.6%), compared with the second period (50.1%).

Keywords: Rainfall, The Productivity of Wheat, Simple Regression.

*Professor, Department of Economy and Planning, Faculty of Economics, University of Tishreen, Lattakia, Syria.
**Professor, Department of Climate and Meteorology, Faculty of Agriculture, University of Tishreen, Lattakia, Syria.
***Postgraduate student (PhD), Economy and Planning Department, Faculty of Economics, University of Tishreen, Lattakia, Syria.

مقدمة:

تقع محافظة الحسكة في أقصى الشمال الشرقي من الجمهورية العربية السورية، بين خطي عرض 36.25–37.15 شمالاً، وخطي طول 40.25–42.16 شرقاً، مساحتها الإجمالية 23.334 ألف كم ²، أي ما يعادل نسبته 12.6% من إجمالي مساحة سورية. تتميز المحافظة بطبوغرافية قليلة التعقيد: فهي عبارة عن سهول منبسطة واسعة الامتداد، باستثناء المناطق الجبلية، كجبل عبد العزيز؛ وبعض المرتفعات في منطقة المالكية. تتوزع أراضي المحافظة على خمسة مناطق استقرار زراعي حسب المعايير المعتمدة حالياً، وتتمثل بـ:

1- منطقة الاستقرار الأولى بمساحة إجمالية 5734.82 كم²، تعادل 24.58% من إجمالي مساحة المحافظة، حيث تزيد معدلات الهاطل المطري عن 350 مم/سنة، ولا تقل عن 300 مم/سنة في ثلثي السنوات المرصودة.

2- منطقة الاستقرار الثانية بمساحة إجمالية 4920.78 كم²، تعادل 21.09% من إجمالي مساحة المحافظة، حيث يتراوح معدل الهاطل المطري السنوي في المجال 250–350 مم/سنة، ولا تقل عن 250 مم/سنة في ثلثي السنوات المرصودة.

3- منطقة الاستقرار الثالثة بمساحة إجمالية 2578.15 كم²، تعادل 11.05% من إجمالي مساحة المحافظة، ويزيد فيها معدل الهاطل المطري السنوي عن 250 مم/سنة، ولا تقل عن ذلك لاحتمال ورود 50%.

4- منطقة الاستقرار الرابعة (الهامشية) بمساحة إجمالية 5122.19 كم ²، وبنسبة 21.95% من إجمالي مساحة المحافظة، يتراوح فيها معدل الهاطل المطري الإجمالي في المجال 200–250 مم/سنة، ولا تقل عن 200 مم/سنة لاحتمال ورود 50%.

5- منطقة الاستقرار الخامسة (البادية) وتبلغ مساحتها 4977.67 كم²، نسبتها 21.33% من إجمالي مساحة المحافظة، وتقل فيها معدل الهاطل المطري السنوي عن 200 مم/سنة لاحتمال 50%.

تعادل المساحة القابلة للزراعة حوالي 67.18% من إجمالي مساحة محافظة الحسكة، بينما هي فقط 32.64% من إجمالي مساحة سورية، مما يعني أنّ نسبة الأراضي الصالحة للاستثمار الزراعي ضعفي مثيلتها وطنياً، وهي تعادل 26.6% من إجمالي المساحات القابلة للزراعة على المستوى الوطني. وبالرجوع إلى توزع مناطق الاستقرار الزراعي يتبين أنّ أكثر من 45% من إجمالي أراضي محافظة الحسكة مناسبة من حيث معدلات الهاطل المطري المعتمدة في تحديد مناطق الاستقرار لتحقيق إنتاجية زراعية اقتصادية بريعية مرتفعة للمحاصيل الإستراتيجية، كالقمح وبعض البقوليات.

مشكلة البحث:

يعد محصول القمح من المحاصيل الاستراتيجية ذات الصلة بموضوع غاية في الحساسية والأهمية ألا وهو موضوع الأمن الغذائي، كما أنّ له الإسهام الأ كبر في بناء المخزون الاستراتيجي الحبوبي. إذ تتأثر إنتاجيته بمجموعة من المتغيرات من أهمها تلك المتعلقة بالظروف الطبيعية والتغيرات المناخية، خاصةً فيما يتعلق بمحدودية المياه الجوفية، إضافةً إلى التقلبات في مستويات الهطول المطري وتوزيعها ومواقيتها ما أدى إلى انخفاض مساحات وإنتاج محصول القمح، انطلاقاً من ذلك تتمثل مشكلة البحث في وجود تقلبات حادة في إنتاج محصول القمح في محطة الحسكة بالمنطقة الشرقية من سورية خلال مدة الدراسة 1991–2010، لذلك فإنّ تحليل الاتجاهات الزمنية لإنتاجية هذا المحصول يمكن أن تسهم في توجيه الاستثمارات الزراعية وفقاً للأسس الفنية والاقتصادية من الأراضي المزروعة بهما من أراضي معتمدة على الأمطار إلى مروية لتجنب حالات المخاطرة في الإنتاج.

أهمية البحث وأهدافه:

تتجلى أهمية البحث في كون محصول القمح من المحاصيل الإستراتيجية التي تشكل إحدى الدعائم الأساسية للاقتصاد الوطني بشكل عام، وللإنتاجية الزراعية بشكل خاص. كما يتأثر هذا المحصول في منطقة الدراسة بالعوامل المناخية المختلفة وفي مقدمتها كميات الأمطار، والتي تؤثر في تذبذب كميات الإنتاجية وفي توزيعها الجغرافي.

ويهدف البحث إلى:

1- تحديد المؤشرات الإحصائية لكميات الأمطار (المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري، معامل الاختلاف) خلال فترتين زمنيتين الأولى 1991-2000، والثانية 2001-2010 على المستوى الفصلي والسنوي، وتحديد فترات الاستقرار في هذه الكميات.

2- دراسة التغير في كميات الأمطار السنوية خلال الفترة 1991-2010 باستخدام علاقات الانحدار من الدرجة الثانية.

3- دراسة التغير في إنتاجية القمح خلال الفترتين الأولى والثانية، وعلاقته بكميات الأمطار الهاطلة.

فرضيات البحث:

1- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط الهاطل المطري بين الفترتين الأولى 1991-2000، والثانية 2001-2010

2- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط إنتاجية القمح بين الفترتين الأولى 1991-2000، والثانية 2001-2010

3- لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين كميات الهاطل المطري وإنتاجية القمح في الفترة الأولى 1991-2000، والفترة الثانية 2001-2010

طرائق البحث ومواده:

تمّ الاعتماد على المنهج التاريخي من خلال سلسة زمنية تمتد من العام 1991 ولغاية العام 2010، ودراستها ومعرفة اتجاهها ونموها، إذ تمّ تقسيمهما إلى فترتين متساويين؛ الفترة الأولى تمتد من العام 1991 ولغاية العام 2000، والفترة الثانية تمتد من العام 2001 ولغاية العام 2010، وذلك على المستوى الفصلي والسنوي بالنسبة لكميات الأمطار وإنتاجية القمح في محافظة الحسكة. كذلك تمّ تحديد المؤشرات الإحصائية (المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري، معامل الاختلاف) لكل فترة زمنية، وتحديد فترة الاستقرار لكل عنصر على مستوى كل فصل، وبعد التأكد من اعتدالية البيانات، وذلك بتطبيق اختبار كولموجروف – سميرنوف (K-S)، تمّ دراسة تأثير كميات الأمطار في كلا الفترتين على إنتاجية القمح.

كما اتُبِع المنهج الوصفي الذي يعتمد على جمع البيانات والمعلومات التي تساعد على الوصف الدقيق للمشكلة، وتحليلها للوصول إلى نتائج دقيقة. أما فيما يخص أدوات الدراسة فقد اعُتمد على مجموعة من الكتب والتقارير الحكومية والدوريات والمراجع والإحصائيات.

الدراسات السابقة:

تناولت دراسة ديب وسوسي (2004) تحليلا اقتصاديا لمحصول القمح في الجمهورية العربية السورية خلال فترة أربعين عاماً (من الستينات من القرن الماضي وحتى آخره)، وذلك من حيث الإنتاجية، المتاح من القمح للاستهلاك مع حساب معادلة الاتجاه الزمني العام لتطور كل منهما، وتبيان أوضاع الفجوة الغذائية ومعامل الاكتفاء الذاتي، حصة الفرد من القمح، وما تشكله نسبة استهلاك القاسي منها، والعوامل المؤثرة في الاستهلاك مع نماذج الاستخدام الغذائي للقمح وأنماطه. أشارت معادلة الاتجاه الزمني العام لتطور إنتاجية القمح خلال الفترة 1960–2000 إلى وجود تزايد في الإنتاجية مع مرور الزمن بمعدل وسطي قدره 71.8 ألف طن سنوياً، كذلك أشارت معادلة الاتجاه الزمني العام إلى تطور كميات القمح المتاحة للاستهلاك خلال الفترة نفسها إلى وجود تزايد في تلك الكميات مع مرور الزمن بمعدل وسطي قدره 78.6 ألف طن سنوياً. أيضاً إن معدل تغير معامل الاكتفاء الذاتي من القمح بالانتقال من الفترة الأولى (1961–1965) إلى الفترة الأخيرة (1996–2000) قد بلغ قرابة 19.3% في الوقت الذي بلغ فيه معدل تغير عدد السكان قرابة 207.2%، ومعدل تغير الإنتاجية قرابة 210.7%.

وهدفت دراسة بوقري (2010) إلى إيجاد تصور جغرافي للعلاقة المكانية بين العناصر المناخية وإنتاجية محاصيل الحبوب في منطقة الدراسة بعد تقسيمها إلى ثلاثة قطاعات. وقد اعتمدت الباحثة في هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي معتمدة على العديد من الأساليب الكمية والإحصائية والكارتوجرافية التي تم استخراجها باستخدام أداة نظم المعلومات الجغرافية ArcGis والبرامج الحاسوبية ممثلة في العديد من الخرائط والأشكال البيانية. وأظهرت نتائج الدراسة أن إقليمين مناخيين في منطقة الدراسة هما: المناخ الرطب في القطاع الجبلي الذي تزدهر فيه الحياة النباتية على هيئة حشائش غنية مختلطة بالأشجار، والمناخ شبه الرطب نسبياً في القطاعين الهضبي والسهلي حيث تكون الحياة النباتية على هيئة حشائش الإستبس. كما أظهرت نتائج الدراسة أن إنتاجية محاصيل الحبوب في الموسم الشتوي يتميز بارتفاعه عن إنتاجية الموسم الصيفي حيث تعمل درجات الحرارة المنخفضة نسبياً على التقليل من الاستهلاك المائي للمحصول مما يضمن الحصول على أفضل إنتاجية. وأوصت الدراسة بضرورة تركز زراعة محاصيل الحبوب في منطقة الدراسة بفصلي الشتاء والربيع لضمان عدم تعرضها للجفاف.

وأشارت دراسة Lobell, D. and Burke, M (2010) إلى أن الزراعة من أكثر القطاعات الاقتصادية تأثراً بالتغير المناخي والذي سيتفاعل مع غيره من العوامل الأخرى ليؤثر بذلك على الأمن الغذائي وإنتاجية الأغذية. إذ سيكون للتغير المناخي تأثيرات واضحة على نمو النبات وإنتاجيته من خلال تأثر النبات بمستويات الإجهاد المائي ودرجات الحرارة وتذبذباتها وكذلك تأثره بالفترات الزمنية للهطولات المطرية.

والسؤال حسب رأي الباحثين ليس فقط كيفية التخفيف من التغير المناخي (من خفض انبعاث الغازات الدفيئة) بل أيضاً كيف نتكيف مع هذه التغيرات الحاصلة خصوصاً، وأن هناك تأخراً قد حصل في آلية خفض انبعاث الغازات الدفيئة عالمياً. ويصل الكاتبان (من خلال إجراء التجارب على عدة محاصيل كالقمح والشعير والذرة الصفراء) إلى نتيجة مفادها أن التكيف يستدعي تطوراً في ممارسات الإنتاجية رداً على تغير المناخ، سواء بالتطور التكنولوجي والعلمي والبيئي وخلق شروط سوقية جديدة وعوامل أخرى. يجب على الدول النامية إدراك هذه الحقيقة خصوصاً وأن قوى السوق ستميل تلقائياً إلى أولئك المزارعين والمناطق الأكثر نجاحاً في المناخ الجديد.

هدفت دراسة جاسم ومضحي (2011) إلى استعمال مصفوفة تحليل السياسة في تحليل الآثار المترتبة على تدخل الدولة في نظام محصول القمح في المنطقة الشرقية من العراق للعام 2005، من أجل تحديد بعض معاملات

الميزة النسبية للمحصول بهدف تحليل أفضل المناطق للزراعة من خلال معرفة قيم معامل الربحية الاجتماعية للمساهمة في عملية تخطيط إنتاجية هذا المحصول، وبعد حساب مصفوفة تحليل السياسة جاءت النتائج كما يأتي: إن نظام إنتاجية المحصول لا يستفيد من السياسة الحكومية المتبعة، وذلك واضح من خلال قيمة معامل الربحية الذي بلغ نحو 0.142، وظهرت قيمة معامل كلفة المورد المحلي موجبة وأكبر من الواحد الصحيح بلغت نحو 1.9 مشيرة إلى أن المنطقة الشمالية لا تتمتع بميزة نسبية بإنتاجية القمح، كما وتؤكد قيمة معامل نسبة إعانة المنتج المحلي لمحصول القمح والبالغة 33.2% على وجود إعانة حكومية متواضعة لمنتجي المحصول، أما قيمة معامل الكلفة النسبية الخاصة فقد جاءت أعلى من الواحد إذ بلغت 1.07 مشيرة إلى أن القيمة المضافة من رأس المال المستثمر في إنتاجية القمح أقل من التكاليف، وعليه فإن الاستثمار في إنتاجية القمح للعام 2005 لم يحقق أرباحاً مجزية للمستثمر المحلي.

وهدفت دراسة النور (2011) إلى توضيح ومناقشة: مساحات ومعدلات إنتاجية القمح بالسودان. معدلات طلب القمح بالسودان والعوامل المؤثرة. المشكلات المصاحبة لإنتاجية القمح مع اقتراح الحلول المناسبة. التوقعات المستقبلية لمسيرة إنتاجية القمح الخاصة بتحقيق الاكتفاء الذاتي. اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي والاستنباطي في إطار جمع المعلومات من المصادر المتاحة. وخلصت إلى النتائج الآتية:

1- هناك عجز واضح في إنتاجية القمح خلال سنوات الدراسة 1999-2010، ويعزى ذلك إلى العديد من العوامل الفنية والمالية والطبيعية.

2- هناك تنامي في معدلات استيراد القمح للسودان، وما يترتب عليه من تصاعد معدلات الصرف الأجنبي بالنظر لارتفاع كلفة الاستيراد، وارتفاع الأسعار العالمية للقمح نتيجة لتراجع الإنتاجية العالمي تحت تأثير ظواهر الجفاف والتصحر والحرائق والكوارث.

3- تزايد الطلب على القمح تحت ضغوط التزايد السكاني والهجرة من الريف إلى الحضر، وتغير النمط الغذائي، واعتماد التصنيع الغذائي على القمح وما يترتب عليه من ارتفاع في الأسعار المحلية للقمح.

4- هناك تدنٍ في نسبة الاكتفاء الذاتي مع تصاعد في معدلات الفجوة الغذائية بسبب نقص الإنتاجية.

5- لا بد من المضي قدماً في تفعيل برامج الإصلاح الزراعي الهادفة إلى تحقيق الأمن الغذائي من خلال زيادة المساحات المزروعة قمحاً بالسودان، مع التركيز على الولايات ذات الميزة النسبية في هذا الخصوص حتى يتسنى النهوض بمعدلات الإنتاجية والإنتاجية.

وهدفت دراسة السعيدي (2012) إلى تقدير الاحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير في محافظة ميسان من الناحية المناخية، اذ تعد المحافظة من المحافظات ذات الاقتصاد الزراعي، وإن زراعة الحبوب فيها تشكل نسبة عالية من استثماراتها الزراعية. إذ تبلغ مساحة الأراضي المزروعة لمحصولي الحنطة والشعير للموسم الزراعي 2011-2012 حوالي (407503) دونم وتشكل ما نسبته (95.5%) من مجموع الأراضي المزروعة لذات الموسم والبالغة (426600) دونم. ولأهمية الاقتصاد بالمياه (مياه الري) لزراعة أكبر من الأراضي الصالحة للزراعة والتي تبلغ حوالي (2547273) دونم، وقد اتخذ الباحث من تقدير مياه الري للمحصولين المذكورين هدفاً للبحث لذا فقد تمّ أولاً: دراسة العناصر المناخية ذات الصلة بالاحتياجات المائية، وبغية تقدير كمية مياه الري للمحصولين مناخياً فقد تمّ الاعتماد على معادلة بليني- كريدل لحساب كمية التبخر النتح، وكذلك حساب قيمة معامل (k) للمحصولين لكل شهر من شهور الموسم الزراعي وحسب فترات نمو المحصولين. ولكون مياه الأمطار تؤدي إلى زيادة كمية المياه المتاحة في المنطقة الجذرية، وبهدف الاقتصاد بمياه الري فقد تمّ حساب كمية المطر الفعال خلال فترة نمو الحصولين بهدف

معرفة مساهمتهما في تلبية الاحتياجات المائية بالاعتماد على معادلة ثورنثويت، ومن ثم قدرت الاحتياجات المائية للري.

بعد استطلاع الدراسات السابقة نلاحظ أنّ الدراسة الحالية تتميز من ناحية دراسة التغير في كميات الأمطار لفترتين متتاليتين، وكل فترة مدتها عشر سنوات لملاحظة أثر التغير في كميات الأمطار على إنتاجية القمح في كل فترة.

النتائج والمناقشة:

أولاً: كميات الأمطار خلال الفترة (1991-2000/2001-2010):

الجدول (1) المؤشرات الإحصائية (المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري، معامل الاختلاف) لكميات الأمطار على المستوى الفصلي والسنوي للفترتين الأولى والثانية في محطة الحسكة

الفترة الأولى	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف	السنوي
1991-1990	12.3	99.4	117.7	0	188.5
1992-1991	67.4	171	53	5.6	273.9
1993-1992	75.4	108.1	250.9	2.6	423.5
1994-1993	74.8	128.6	69.9	0	252.4
1995-1994	16.7	85.9	82.8	12.5	295.9
1996-1995	19.6	252.8	152.5	0	321.4
1997-1996	70.3	104.2	62.4	0	264.7
1998-1997	0.1	117.5	80.5	0	279.7
1999-1998	13.6	25.8	45.8	0	70
2000-1999	41.3	128	29.6	0	94.3
المتوسط الحسابي	39.15	122.13	94.51	2.07	246.43
الانحراف المعياري	30.08	58.87	65.52	4.10	105.03
معامل الاختلاف%	76.83	48.20	69.33	198.22	42.62
الفترة الثانية	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف	السنوي
2001-2000	24.5	83.7	102.5	0	293.8
2002-2001	30.5	105.7	72.4	1.2	174.9
2003-2002	61.2	173.1	65.3	0	273.5
2004-2003	96.3	108.3	32	0	244.3
2005-2004	12.8	122.1	30.6	1.4	245.5
2006-2005	99.3	130	64.2	0.2	214.1
2007-2006	6.5	57.1	79.5	2.1	237.5

2008-2007	36	75	30	0	79.3
2009-2008	30.8	76.4	39.6	0	143.1
2010-2009	8.4	78.8	41.2	0.4	174.3
المتوسط الحسابي	40.63	101.02	55.73	0.53	208.03
الانحراف المعياري	34.03	34.25	24.77	0.76	65.23
معامل الاختلاف%	83.76	33.91	44.45	143.43	31.35

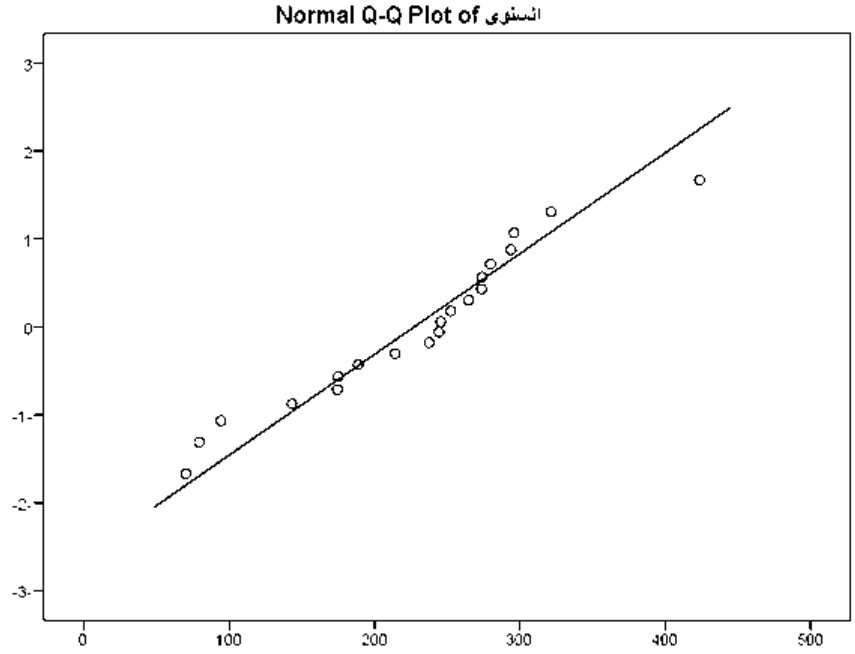
المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات مديرية الأرصاد الجوية.

يبين الجدول (1) أنّ معدل الهطولات المطرية السنوية في محطة الحسكة خلال الفترة الأولى 1991-2000 بلغ 246.43 مم، مع معامل تغير 42.62%، وتوزعت الأمطار على فصول السنة تنازلياً وفق الآتي: (شتاء، ربيع، خريف، صيف) وكان استقرار الأمطار الشتوية هي الأفضل تليها أمطار الربيع ثم الخريف وأخيراً الصيف وبقيم بلغت 48.2، 69.33، 76.83، 198.22% على التوالي، بمعنى أنه كلما زادت كمية الأمطار الفصلية زادت درجة استقرارها والعكس صحيح. أما بالنسبة لمعدل الهطولات المطرية خلال الفترة الثانية 2001-2010 فقد بلغ 208.03 مم، مع معامل تغير 65.23%، وتوزعت الأمطار على فصول السنة تنازلياً وفق الآتي: شتاء، ربيع، خريف، صيف، وكان استقرار الأمطار الشتوية هي الأفضل تليها أمطار الربيع ثم الخريف وأخيراً الصيف وبقيم بلغت 33.91، 44.45، 83.76، 143.43% على التوالي، بمعنى أنه كلما زادت كمية الأمطار الفصلية زادت درجة استقرارها والعكس صحيح. وقبل إجراء المقارنة بين الفترتين لمعرفة التغير في معدلات الهطول المطري على المستوى الفصلي والسنوي تمّ التأكد من اعتدالية البيانات، وذلك بتطبيق اختبار كولموجروف – سميرنوف (K-S) كما يوضح الجدول الآتي:

الجدول (2) نتائج اختبار كولموجروف – سميرنوف (K-S) لتحديد طبيعة توزع كميات الأمطار خلال الفترة المدروسة

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف	السنوي
N		20	20	20	20	20
Normal Parameters[a,b]	Mean	39.8900	111.5750	75.1200	1.3000	227.2300
	Std. Deviation	31.26897	48.10974	52.15295	2.97870	87.34160
Most Extreme Differences	Absolute	.164	.201	.241	.331	.147
	Positive	.164	.201	.241	.319	.116
	Negative	-.111-	-.124-	-.191-	-.331-	-.147-
Kolmogorov-Smirnov Z		.735	.898	1.080	1.481	.657
Asymp. Sig. (2-tailed)		.652	.395	.194	.025	.782



الشكل (1) التوزيع الطبيعي لكميات الأمطار السنوية خلال الفترة 1991–2010 في محطة الحسكة

يبين الجدول رقم (2) معالم التوزيع الطبيعي (الوسط الحسابي، الانحراف المعياري) لكميات الهطول المطري على المستوى الفصلي والسنوي في محطة الحسكة، إذ نلاحظ أنّ احتمال الدلالة (Sig. (2–tailed أكبر من 0.025 (الاختبار من طرفين) لكل من كميات الهطول المطري (فصل الخريف، فصل الشتاء، فصل الربيع، فصل الصيف، الموسم الزراعي)، ونقبل الفرضية الصفرية أي أن البيانات السابقة تتبع التوزيع الطبيعي.

ولدراسة الفروق بين الفترتين في متوسط الهطول المطري تمّ تطبيق اختبار T. test للفرق بين متوسطي عينتين مترابطتين كما يلي:

الجدول (3) نتائج اختبار Test للفرق بين متوسطي الفترة الأولى والثانية في متوسط كميات الأمطار على المستوى الفصلي والسنوي– محطة الحسكة

Paired Samples Statistics						
A; فترة أولى B; فترة ثانية			Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
الخريف	Pair 1	A1	39.1500	10	30.07920	9.51188
		B1	40.6300	10	34.03175	10.76178
الشتاء	Pair 2	A2	122.1300	10	58.86684	18.61533
		B2	101.0200	10	34.25476	10.83231
الربيع	Pair 3	A3	94.5100	10	65.52151	20.71972
		B3	55.7300	10	24.76920	7.83271
الصيف	Pair 4	A4	2.0700	10	4.10313	1.29752
		B4	.5300	10	.76019	.24039
السنوي	Pair 5	A5	246.4300	10	105.02881	33.21303
		B5	208.0300	10	65.22634	20.62638

Paired Samples Test

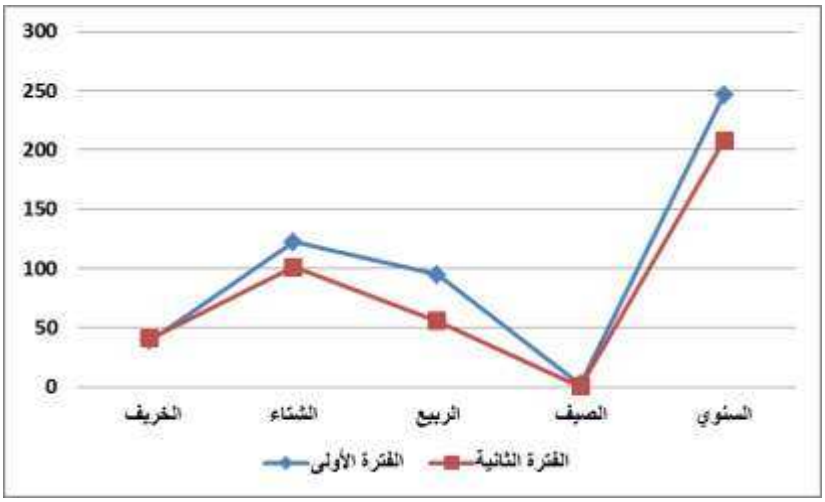
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	A1 - B1	-1.48000-	41.17339	13.02017	-30.93367-	27.97367	-.114-	9	.912
Pair 2	A2 - B2	21.11000	57.81896	18.28396	-20.25119-	62.47119	1.155	9	.278
Pair 3	A3 - B3	38.78000	62.35176	19.71736	-5.82376-	83.38376	1.967	9	.081
Pair 4	A4 - B4	1.54000	3.80386	1.20289	-1.18112-	4.26112	1.280	9	.232
Pair 5	A5 - B5	38.40000	102.95963	32.55869	-35.25288-	112.05288	1.179	9	.268

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي SPSS

يبين الجدول رقم (3) عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي الفترتين الأولى والثانية على المستوى الفصلي والسنوي، إذ إنّ قيمة (t) المحسوبة لمعدل الهطول المطري الفصلي والسنوي كانت على الترتيب (الخريف= 0.114، الشتاء= 1.155، الربيع= 1.967، الصيف = 1.280، السنوي= 1.179) أكبر من القيمة الجدولية (2.262) عند درجات حرية (9)، كما أنّ قيمة احتمال الدلالة كانت على الترتيب (الخريف= 0.912، الشتاء = 0.278، الربيع = 0.081، الصيف = 0.232، السنوي = 0.268)، وهي أكبر من مستوى الدلالة (0.05).

ومن الملاحظ أنّ الفرق بين متوسطي الفترتين بالنسبة لمعدل الهطول المطري كان في الفترة الثانية أعلى منه في الفترة الأولى بالنسبة لفصل الخريف وبمقدار (1.480 مم)، وكان أعلى في الفترة الأولى بالنسبة لفصل الشتاء وبمقدار (21.11 مم)، وكان أعلى منه في الفترة الأولى بالنسبة لفصل الربيع وبمقدار (38.78 مم)، وكان أعلى منه في الفترة الأولى بالنسبة لفصل الصيف وبمقدار (1.54 مم)، وبالنسبة للموسم الزراعي كان أعلى في الفترة الأولى وبمقدار (38.40 مم).

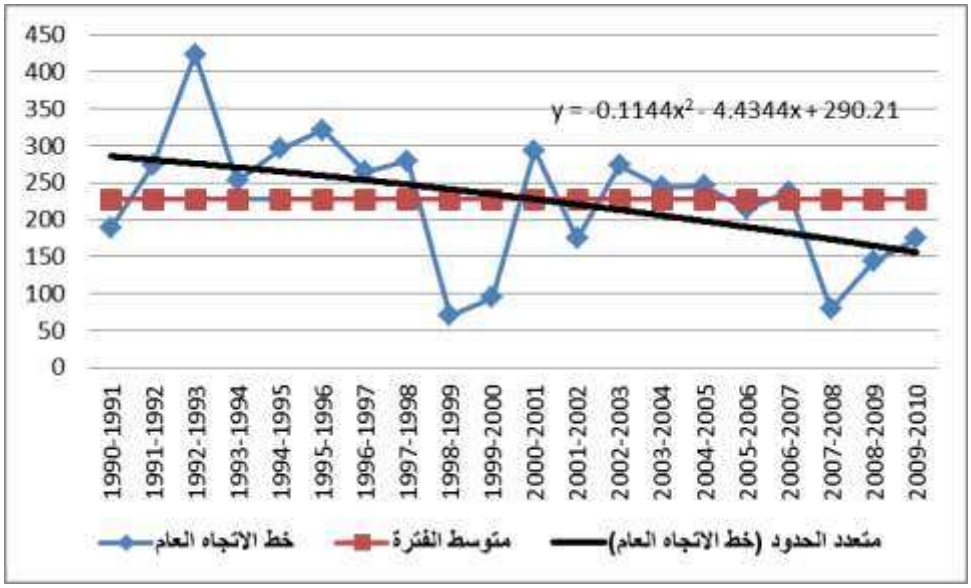
والشكل الآتي يوضح التمثيل البياني لمعدل الهطول المطري في الفترتين الأولى والثانية على مستوى الفصول والموسم الزراعي السنوي:



الشكل (2) التمثيل البياني لمتوسط كميات الأمطار للفترتين الأولى والثانية على المستوى الفصلي والسنوي

يظهر الشكل رقم (2) أنّ الفروق بين الفترتين الأولى والثانية ليست على قدر من الأهمية، إذ إنّ معدلات الهطول المطري السنوية وعلى مستوى الفصول تأخذ مساراً متقارباً، وخصوصاً في فصل الصيف والخريف.

ولدراسة التغيرات في الأمطار السنوية لكامل الفترة المدروسة أشارت الدراسات الحديثة (دراسة نادية وليد، 2012) أنّ استخدام علاقات الانحدار المتعدد من الدرجة الثانية يعد أسلوباً متقدماً وجيداً لتحليل بيانات السلاسل الزمنية للأمطار، ولأن هذا النموذج يمكن أن يظهر التحولات التي تطرأ على خط اتجاه الأمطار خلال فترة الدراسة، كما دلت هذه الدراسات بأن استخدام معادلة الانحدار من الدرجة الثالثة يمكن أن يكون الأفضل في حال لم يظهر مسار منحنى التغيرات التي تطرأ على الظاهرة (الأمطار) خلال فترة الدراسة.



الشكل (3) خط الاتجاه العام لتغيرات الأمطار السنوية خلال الفترة 1991-2010في محطة الحسكة

يبين الشكل رقم (3) تغيرات الأمطار السنوية في محطة الحسكة باستخدام معادلة الانحدار المتعدد من الدرجة الثانية، إذ يظهر خط الاتجاه العام أنّ هناك تراجعاً في كميات الأمطار السنوية خلال فترة الدراسة بلغ (- 14.2 مم)، وبمقارنة كميات الهطول المطري خلال سنوات الدراسة مع معدل الهطول المطري لكامل الفترة والبالغ (227.3 مم) نلاحظ أنّ كميات الأمطار تتناقص بشكل كبير خلال المواسم (1999/1998، 2000/1999، 2002/2001، 2008/2007، 2009/2008، 2010/2009)، بينما نلاحظ ارتفاع كميات الهطول المطري عن المعدل العام خلال المواسم (1992/1991، 1993/1992، 1995/1994، 1997/1996، 1998/1997، 2001/2000، 2003/2002). وهذا مرتبط بارتفاع وانخفاض درجات الحرارة خلال هذه المواسم. وبالعودة إلى معطيات الجدول رقم (1) نلاحظ أنّ التغيرات على المستوى الفصلي أظهرت تراجعاً كبيراً في فصل الربيع بلغ - 76.5 مم، وأظهرت تراجعاً في فصل الشتاء بلغ - 20.6 مم، وأظهرت تراجعاً في فصل الخريف بلغ - 3.9 مم، أما أمطار فصل الصيف فلم يصبها تغيرات تذكر.

ثانياً: إنتاجية القمح خلال الفترتين (1991-2000/2001-2010):

يبين الجدول الآتي إنتاجية القمح خلال الفترتين الأولى والثانية مقدرة بـ طن/هكتار:

الجدول (4) قيم إنتاجية القمح في محطة الحسكة خلال الفترتين الأولى والثانية. طن/هكتار

الفترة الأولى	إنتاجية القمح	الفترة الثانية	إنتاجية القمح	الرقم القياسي الثابت%[1]	
				الفترة الأولى	الفترة الثانية
1991-1990	4.49	2001-2000	6.63	100%	100%
1992-1991	5.64	2002-2001	5.51	125.61	83.11
1993-1992	5.74	2003-2002	5.33	127.84	80.39
1994-1993	5.58	2004-2003	4.41	124.28	66.52
1995-1994	5.41	2005-2004	4.37	120.49	65.91
1996-1995	5.27	2006-2005	5.35	117.37	80.69
1997-1996	3.82	2007-2006	4.62	85.08	69.68
1998-1997	5.15	2008-2007	2.18	114.70	32.88
1999-1998	3.23	2009-2008	5.02	71.94	75.72
2000-1999	3.4	2010-2009	3.78	75.72	57.01

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات وزارة الزراعة.

يبين الجدول رقم (4) أنّ إنتاجية القمح في محطة الحسكة خلال الفترة الأولى تناقصت في العام 2000 عما كانت عليه في العام 1991 بمقدار (1.09) طن/هكتار، أي بمتوسط معدل نمو (-2.7%). وبحساب الأرقام القياسية الثابتة للكميات الإنتاجية على 1991، نلاحظ أن التغير المنسوب لعام 1991 في الكميات الإنتاجية خلال الفترة الأولى (1991-2000) كانت وفق الآتي: (+ 25.61%،+27.84%،+24.28%، +20.49%، +17.37%، -14.92%، +14.7%، -28.06%، -24.28%) ومن الملاحظ أن التغير النسبي في كميات الإنتاجية كان متزايداً خلال الفترة (1991-1996)، وخلال العام 1998، كما نلاحظ أن الرقم القياسي الثابت للكميات السابقة تناقص خلال المواسم (1997، 1999، 2000). أما بالنسبة للفترة الثانية فنلاحظ أنّ إنتاجية القمح تناقصت في العام 2010 عما كانت عليه في العام 2001 بمقدار (2.85) طن/هكتار، أي بمتوسط معدل نمو (- 4.78%). وبحساب الأرقام القياسية الثابتة للكميات الإنتاجية على 2001، نلاحظ أن التغير المنسوب لعام 2001 في الكميات الإنتاجية خلال الفترة الثانية (2001-2010) كانت وفق الآتي: (- 16.89%، - 19.61%، - 33.48%، - 34.09%،- 19.31%، -30.32%، -67.12%، -24.12%، -42.99%) ومن الملاحظ أن التغير النسبي في الكميات الإنتاجية كان متناقصاً خلال الفترة (2001-2010).

وبمقارنة متوسط إنتاجية القمح لكلا الفترتين قام الباحث بتطبيق اختبار T. test لعينتين مترابطتين كما يأتي:

---

[1] $R = \frac{P_n - P_1}{(n-1)P_1}.100$ ، $I_e = \frac{q_t}{q_0}.100$

الجدول (5) نتائج اختبار Test للفرق بين متوسطي إنتاجية القمح للفترتين الأولى والثانية في محطة الحسكة

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	الفترة الأولى	4.7730	10	.96536	.30527
	الفترة الثانية	4.7200	10	1.18767	.37557

Paired Samples Test

Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
			Lower	Upper			
.05300	1.49082	.47144	-1.01347-	1.11947	.112	9	.913

يبين الجدول رقم (5) أن متوسط إنتاجية القمح في الفترة الأولى (1991–2000) بلغ (4.773) طن/هكتار، وبلغ متوسط إنتاجية القمح في الفترة الثانية (4.72) طن/هكتار، ومن الملاحظ أنّ القيمة المحسوبة لـ (t) تساوي (0.112)، وهي أصغر من القيمة الجدولية (2.262) عند درجات حرية (9)، كما أنّ قيمة احتمال الدلالة بلغت (0.913)، وهي أكبر من مستوى الدلالة (0.05). وبالتالي لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي الفترتين في إنتاجية القمح.

ثالثاً: تأثير التغير في كميات الأمطار على إنتاجية القمح في كلا الفترتين:

تمّ حساب شدة العلاقة بين كميات الأمطار وإنتاجية القمح في كلا الفترتين لمعرفة نموذج الانحدار المناسب واختبار معنويته:

أ- العلاقة بين كميات الأمطار وإنتاجية القمح في الفترة الأولى 1991–2000:

الجدول (6) معاملا الارتباط والتحديد للعلاقة بين إنتاجية القمح وكميات الأمطار (الفترة الأولى)

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.834	.696	.658	61.424

الجدول (7) معنوية نموذج الانحدار للعلاقة بين إنتاجية القمح وكميات الأمطار (الفترة الأولى)

ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	69096.225	1	69096.225	18.314	.003
	Residual	30183.236	8	3772.904		
	Total	99279.461	9			

الجدول (8) معنوية معاملات الانحدار للعلاقة بين إنتاجية القمح وكميات الأمطار (الفترة الأولى)

Coefficientsa

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-186.791-	103.079		-1.812-	.108
	كميات الأمطار	90.765	21.209	.834	4.279	.003

يبين الجدول رقم (6) أن قيمة معامل الارتباط تساوي (0.834)، وهي تدل على أن العلاقة بين إنتاجية القمح للموسم الزراعي في محطة الحسكة وكميات الأمطار خلال الفترة (1991–2000) هي علاقة طردية ومتينة، أي كلما زادت كميات الأمطار كلما أدى ذلك إلى زيادة في إنتاجية القمح، وتبين قيمة معامل التحديد على أن 69.6% من التغيرات الحاصلة في إنتاجية القمح تتعلق بكميات الأمطار، والباقي يعود لتأثير عوامل أخرى لم تضمن في النموذج. كما يبين الجدول رقم (7) اختبار معنوية نموذج الانحدار، إذ إنّ القيمة المحسوبة $F = 18.314$ أكبر من القيمة الجدولية /5.32/ عند درجتي حرية (1، 8) ومستوى دلالة / 0.05/، كما أنّ احتمال الدلالة $P = 0.003 < 0.05$ وبالتالي فإن نموذج الانحدار معنوي. ويبين الجدول رقم (8) أن تقديرات معلمات النموذج غير معنوية بالنسبة للثابت ومعنوية بالنسبة للميل، كما أن قيمة $B_0 = -186.791$ ، $B_1 = 90.765$ ، وبالتالي يمكن كتابة المعادلة كما يأتي:

$$\hat{Y} = -186.791 + 90.765x \quad \text{.....(1)}$$

ب- العلاقة بين كميات الأمطار وإنتاجية القمح في الفترة الثانية 2001-2010:

الجدول (9) معاملا الارتباط والتحديد للعلاقة بين إنتاجية القمح وكميات الأمطار (الفترة الثانية)

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.708	.501	.438	48.889

الجدول (10) معنوية نموذج الانحدار للعلاقة بين إنتاجية القمح وكميات الأمطار (الفترة الثانية)

ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	19168.950	1	19168.950	8.020	.022
	Residual	19121.331	8	2390.166		
	Total	38290.281	9			

الجدول (11) معنوية معاملات الانحدار للعلاقة بين إنتاجية القمح وكميات الأمطار (الفترة الثانية)

Coefficientsa

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	24.619	66.585		.370	.721
	كميات الأمطار	38.858	13.721	.708	2.832	.022

يبين الجدول رقم (9) أن قيمة معامل الارتباط تساوي (0.708)، وهي تدل على أن العلاقة بين إنتاجية القمح للموسم الزراعي في محطة الحسكة وكميات الأمطار خلال الفترة (2001-2010) هي علاقة طردية ومقبولة، أي كلما زادت كميات الأمطار كلما أدى ذلك إلى زيادة في إنتاجية القمح، وتبين قيمة معامل التحديد على أن 50.1% من التغيرات الحاصلة في إنتاجية القمح تتعلق بكميات الأمطار، والباقي يعود لتأثير عوامل أخرى لم تضمن في النموذج. كما يبين الجدول رقم (10) اختبار معنوية نموذج الانحدار، إذ إنّ القيمة المحسوبة $F = 8.02$ أكبر من القيمة الجدولية /5.32/ عند درجتي حرية (1، 8) ومستوى دلالة / 0.05/، كما أنّ احتمال الدلالة $P = 0.022 < 0.05$ وبالتالي فإن نموذج الانحدار معنوي. ويبين الجدول رقم (11) أن تقديرات معلمات النموذج غير معنوية بالنسبة للثابت ومعنوية بالنسبة للميل، كما أن قيمة $B_0 = 24.619$ ، $B_1 = 38.858$ ، وبالتالي يمكن كتابة المعادلة كما يأتي:

$$\hat{Y} = 24.619 + 38.858x \quad \text{.....(2)}$$

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

1- أظهرت النتائج أنّ استقرار الأمطار الشتوية كان الأفضل في كلا الفترتين المدروستين، تليها أمطار الربيع، ثم الخريف، وأخيراً الصيف. كما أنّ معدل التغير في الفترة الأولى أقل منه في الفترة الثانية، وهذا يدل على أنّ كميات الأمطار في الفترة الأولى كانت أعلى منها في الفترة الثانية، وذلك بالنسبة لفصول الشتاء والربيع والصيف والموسم الزراعي، أما بالنسبة لفصل الخريف فقد كانت كميات الأمطار في الفترة الثانية أعلى منها في الفترة الأولى.

2- يظهر خط الاتجاه العام لتغيرات الأمطار السنوية أنّ هناك تراجعاً في كميات الأمطار السنوية خلال فترة الدراسة بلغ (-14.2 مم)، وبمقارنة هذه الكميات مع معدل الهطول المطري لكامل الفترة والبالغ (227.3 مم) نلاحظ أنّ كميات الأمطار تتناقص بشكل كبير خلال بعض المواسم، وهذا مرتبط بارتفاع وانخفاض درجات الحرارة خلال هذه المواسم.

3- أظهرت النتائج أنّ متوسط الإنتاجية في الفترة الأولى كان أعلى منه في الفترة الثانية إلا أنّ هذا الفرق غير دال إحصائياً.

4- أظهرت النتائج أنّ تأثير التغير في كميات الأمطار على إنتاجية القمح في محطة الحسكة خلال الفترتين الأولى والثانية كان موجباً ودالاً إحصائياً، أي بزيادة كميات الأمطار تزداد كميات إنتاجية القمح، إلا أن نسبة التغيرات الحاصلة في إنتاجية القمح في الفترة الأولى والمرتبطة بالتغير في كميات الأمطار كانت أعلى في الفترة الأولى (69.6%)، بالمقارنة مع الفترة الثانية (50.1%).

التوصيات:

1- تحليل وتقييم الهاطل المطري من خلال إجراء دراسات هيدرولوجية لمعطيات الهطول المطري، وأثرها على توضع مسار حدود منطقة الاستقرار الهامشية وخط البادية في محطة الحسكة.

2- تفعيل دور البحوث العلمية الزراعية، ومراكز البحوث العلمية والمائية من خلال وضع إستراتيجية وآليات مناسبة لاستنباط أصناف زراعية من القمح متحملة للجفاف لمواجهة ظاهرة تدني الواردات المائية.

3- ضرورة توفير البذور ذات المردودية العالية لمنتجي الحبوب وخاصة القمح، وتمكين منتجي الحبوب من الحصول على احتياجاتهم من المبيدات الكيماوية ومن الأسمدة.

4- تشجيع استخدام الأساليب التقنية الحديثة، وتشجيع الإنتاج الزراعي في إنتاج القمح، وذلك من خلال منح الفلاحين قرضاً من دون فوائد.

5- تنظيم برامج لإرشاد الفلاحين وتعميمها.

6- ضرورة استخدام التكنولوجيا في مختلف مراحل الإنتاج.

7- المحافظة على المساحة الصالحة للزراعة وزيادة نصيب الحبوب منها وخاصةً القمح، وإنقاص المساحات البور إلى حدها الأدنى واستغلالها بالزراعة.

المراجع:

المراجع العربية:

1- الرفاعي، عبد الهادي (2006)، *الارتباط والسلاسل الزمنية*، منشورات جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

2- الرفاعي، عبد الهادي؛ طيوب (2012)، محمود، *مبادئ الإحصاء* ، منشورات جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

3- السعيدي، علي غليس ناهي (2012)، *تقدير الاحتياجات المائية لري محصولي القمح والشعير مناخياً في محافظة ميسان*، مجلة أبحاث البصرة للعلوم الإنسانية، المجلد 27، العدد 4، 184-197.

4- القاسم، عبد القادر؛ جمال طقطق، شباب ناصر (2009)، *إنتاجية القمح والقطن في سورية: الواقع والآفاق وبدائل الإحلال الممكنة- دراسة تحليلية قياسية* ، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، المجلد 31، العدد4، 167-182.

5- النور، أحمد عوض ابراهيم (2011)، *القمح وتقديرات الفجوة الغذائية بالسودان*، مجلة جامعة شندي، العدد العاشر، يناير، 171-195.

6- بوقري، فايدة بنت كام (2010)، *الخصائص المناخية لمنطقة الباحة وأثرها على زراعة محاصيل الحبوب: دراسة في المناخ التطبيقي*، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك عبد العزيز، السعودية.

7- جاسم، وجدان خميس؛ مضحي، عبد الله علي (2011)، *مصفوفة تحليل السياسة لمحصول القمح في المنطقة الشرقية من العراق للعام 2005*، المجلة العراقية لبحوث السوق وحماية المستهلك، المجلد 3، العدد 5، 72-92.

8- جودة، محفوظ (2008)، *التحليل الإحصائي المتقدم باستخدام SPSS*، دار وائل للنشر، الطبعة الأولى، عمان، الأردن.

9- ديب، طارق علي؛ سوسي، فاتن (2004)، *دراسة تطور استهلاك القمح في الجمهورية العربية السورية* ، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد 20، العدد الأول، 191-213.

10- صومي، جورج؛ معن داود (2009)، *استخدامات الموارد المائية في الجمهورية العربية السورية* ، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، إدارة بحوث الموارد المائية، دمشق.

11- العلي، ابراهيم محمد، *مبادئ علم الإحصاء مع تطبيقات حاسوبية* ، منشورات جامعة تشرين، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، اللاذقية، 2003.

12- وليد، ناديا (2012)، تغيرات الأمطار ودرجات الحرارة في حمص خلال الفترة 1956-2006، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الزراعة، جامعة تشرين.

المراجع الأجنبية:

13- Lobell, D. and Burke, M. (2010), *Climate change and Food security Adapting Agriculture to a Warmer World*. Dordrecht Heidelberg London New York.