مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية المجلد (37) العدد (4) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies -Economic and Legal Sciences Series Vol. (37) No. (4) 2015

تأثير العناصر المناخية (الأمطار، الحرارة الجافة، الجفاف) على إنتاج القمح والشعير (المروي والبعل) في المنطقة الشرقية
دراسة تطبيقية في محطة الحسكة خلال الفترة 2001-2010

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

(تاريخ الإيداع 14 / 5 / 2015. قُبِل للنشر في 23 / 8 / 2015)

□ ملخّص □

هدف البحث إلى دراسة تأثير العناصر المناخية (الأمطار، الحرارة الجافة، الجفاف) على إنتاج القمح والشعير (المروي والبعل) في محطة الحسكة بالمنطقة الشرقية، ولتحقيق أهداف البحث تمّ اعتماد سلسلة زمنية تمتد من العام 2001 ولغاية العام 2010، وبالاعتماد على الأرقام القياسية، ومعدلات النمو، والانحدار المتعدد كان من أهم نتائج البحث:

1- هناك علاقة قوية جداً ودالة إحصائياً بين إنتاج القمح المروي وكلاً من كميات الأمطار والحرارة الجافة ومؤشر الجفاف، حيث كان مؤشر الجفاف الأكثر تأثيراً يليه كميات الأمطار يليه الحرارة الجافة.

2- لا توجد علاقة دالة إحصائياً بين إنتاج القمح البعل، وكلاً من كميات الأمطار والحرارة الجافة ومؤشر الجفاف.

3- هناك علاقة قوية ودالة إحصائياً بين إنتاج الشعير المروي، وكلاً من كميات الأمطار والحرارة الجافة ومؤشر الجفاف، حيث كان مؤشر الجفاف الأكثر تأثيراً يليه الحرارة الجافة يليه كميات الأمطار.

4- لا توجد علاقة دالة إحصائياً بين إنتاج الشعير البعل، وكلاً من كميات الأمطار والحرارة الجافة ومؤشر الجفاف.

الكلمات المفتاحية: الأمطار، الحرارة الجافة، الجفاف، القمح، الشعير، الانحدار المتعدد.

* 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 (4) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies -Economic and Legal Sciences Series Vol. (37) No. (4) 2015

The impact of climatic elements (Rain, Dry Heat, Drought) on wheat and barley production(Irrigated and Rain-Fed) in the eastern region An Empirical Study in al-Hasakah station during the period 2001-2010

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

(Received 14 / 5 / 2015. Accepted 23 / 8 / 2015)

□ ABSTRACT □

The research aims to study the effects of the climatic elements, rain, dry heat and drought on wheat and barley production (irrigated and rain-fed) in al-Hasakah station in the Eastern Province, In order to achieve the objectives of the research a series of pen'ds of time extending from 2001 to 2010, was adopted Based on the indexes, rates growth and multiple regression the most important results were as the Following, relation:

1- There is a very strong and statistically significant between the irrigated wheat production and rainfall, dry heat and drought index, wch was the most influential, effed followed by precipitation drought index, and by dry heat.

2- There is no statistically significant relationship between rain-Fed wheat production and rainfall dry heat or drought index.

3- There is a strong and statistically significant relationship between the production of irrigated barley and rainfall, dry heat and drought index, The most influential effed was drought index, followed by dry heat, and precipitation.

4- There is no statistically significant relationship between the production of rain-Fed barley and rainfall and dry heat or drought index.

Keywords: Rain, Dry Heat, Drought, Wheat, Barley, Multiple Regression.

[*]**Professor- Department of Economy and Planning, Faculty of Economics- Tishreen University - Lattakia- Syria.**
[**]**Professor- Department of Climate and Meteorology- Faculty of Agriculture- Tishreen University- Lattakia- Syria..**
[***]**Postgraduate student - Economy and Planning Department- Faculty of Economics- Tishreen University - Lattakia- Syria**

مقدمة:

تحتل الحبوب بشكل عام والقمح بشكل خاص أهمية كبيرة في العالم بسبب ارتباطه المباشر بالحاجات الأساسية للسكان، هذا فضلاً عن الأهمية النسبية التي يحتلها من حيث المساحة المزروعة والإنتاج، والدور الذي يلعبه في تحقيق الأمن الغذائي للسكان.

يتبع القمح في سورية للمؤسسة العامة لتجارة وتصنيع الحبوب، حيث تنتج سورية نوعين رئيسين من الدقيق هما الدقيق العادي والدقيق السياحي، ويشكل الدقيق العادي القسم الأكبر من إنتاج الشركة العامة للمطاحن، حيث تنتجه في مطاحنها الخاصة، وكذلك في مطاحن القطاع الخاص التي تقوم الشركة بالتعاقد معها.

يستخدم الشعير بشكل خاص كعلف للحيوانات، ويمكن للمزارعين الاحتفاظ بالكميات التي يحتاجونها لحيواناتهم، وبيع القسم المتبقي لجيرانهم من المزارعين أو لتجار القطاع الخاص أو لأصحاب معامل الأعلاف في القطاع الخاص أو للمؤسسة العامة لتجارة وتصنيع الحبوب، ويتم بيع كامل الكميات التي تشتريها المؤسسة العامة لتجارة وتصنيع الحبوب إلى المؤسسة العامة للأعلاف.

تعادل المساحة القابلة للزراعة في محافظة الحسكة رياً وبعلاً حوالي 67.18% من إجمالي مساحتها، أي ما يعادل 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، الأمر الذي يعطي لمحافظة الحسكة أهمية اقتصادية واجتماعية متكاملة على المستوى الوطني[1].

تعد عناصر المناخ (الأمطار، الحرارة الجافة، الجفاف) من الظروف الطبيعية المؤثرة على الزراعة، إذ تؤثر في مجمل الفعاليات الزراعية سواء المتعلقة منها بالمساحات الزراعية أو نوعية وكميات الإنتاج، لذلك يوجه هذا البحث الاهتمام نحو دراسة تأثير هذه العناصر على إنتاج القمح والشعير في محطة الحسكة بالمنطقة الشرقية في الجمهورية العربية السورية.

- مشكلة البحث:

يتأثر إنتاج القمح والشعير بمجموعة من المتغيرات من أهمها تلك المتعلقة بالظروف الطبيعية والتغيرات المناخية، خاصة فيما يتعلق بمحدودية المياه الجوفية، إضافة إلى التقلبات في مستويات الهطول المطري وتوزيعها ومواقيتها، ودرجات الحرارة والجفاف، مما أدى إلى انخفاض مساحات وإنتاج محصولي القمح والشعير، انطلاقاً من ذلك تكمن مشكلة البحث في ضرورة إجراء دراسة عملية شاملة للإمكانيات المناخية عند وضع أي سياسة زراعية ناجحة، لكي يتمكن المخطط الزراعي تحديد أهم المشاكل الناجمة من وراء هذه الظروف وسبل معالجتها.

أهمية البحث وأهدافه:

تتجلى أهمية البحث في كون محصولي القمح والشعير من المحاصيل الإستراتيجية التي تشكل إحدى الدعائم الأساسية للاقتصاد الوطني بشكل عام، وللإنتاج الزراعي بشكل خاص. كما يتأثر هذين المحصولين في منطقة الدراسة بالعوامل المناخية المختلفة وفي مقدمتها كميات الأمطار والحرارة والجفاف، والتي تؤثر في تذبذب كميات الإنتاج وفي توزيعها الجغرافي.

كما يهدف البحث إلى:

1- تحديد المؤشرات الإحصائية لكميات الأمطار ودرجات الحرارة والجفاف خلال الفترة 2001-2010 على المستوى الفصلي والسنوي، وتحديد فترات الاستقرار.

2- دراسة واقع وتطور إنتاج القمح والشعير (المروي والبعل) خلال الفترة 2001-2010.

3- دراسة تأثير العناصر المناخية (الأمطار، الحرارة الجافة، الجفاف) على إنتاج القمح والشعير (المروي والبعل) خلال الفترة 2001-2010.

- فرضيات البحث:

1- توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين العناصر المناخية (الأمطار، الحرارة الجافة، الجفاف)، وإنتاج القمح المروي في محطة الحسكة خلال الفترة 2001-2010.

2- توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين العناصر المناخية (الأمطار، الحرارة الجافة، الجفاف)، وإنتاج القمح البعل في محطة الحسكة خلال الفترة 2001-2010.

3- توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين العناصر المناخية (الأمطار، الحرارة الجافة، الجفاف)، وإنتاج الشعير المروي في محطة الحسكة خلال الفترة 2001-2010.

4- توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين العناصر المناخية (الأمطار، الحرارة الجافة، الجفاف)، وإنتاج الشعير البعل في محطة الحسكة خلال الفترة 2001-2010.

منهجية البحث:

تمّ اعتماد سلسة زمنية تمتد من العام 2001 ولغاية العام 2010 بالنسبة للعناصر المناخية الأمطار، الحرارة الجافة، مؤشر الجفاف، وبالنسبة لإنتاج القمح والشعير (المروي والبعل) في محطة الحسكة. حيث تمّ تحديد المؤشرات الإحصائية (المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري، معامل الاختلاف) للعناصر المناخية وتحديد فترة الاستقرار لكل عنصر على مستوى كل فصل، وبعد التأكد من اعتدالية البيانات، وذلك بتطبيق اختبار كولموجروف – سميرنوف (K-S)، تمّ دراسة تأثير العناصر المناخية على إنتاج القمح والشعير (المروي والبعل).

الدراسات السابقة:

1- تناولت دراسة ديب وسوسي (2004) تحليل اقتصادي لمحصول القمح في الجمهورية العربية السورية خلال فترة أربعين عاماً (من الستينات من القرن الماضي وحتى آخره)، وذلك من حيث الإنتاج، 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 إنتاج القمح خلال الفترة 1960-2000 إلى وجود تزايد في الإنتاج مع مرور الزمن بمعدل وسطي قدره 71.8 ألف طن سنوياً، كذلك أشارت معادلة الاتجاه الزمني العام لتطور 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 الإنتاج قرابة 210.7%[2].

2- وهدفت دراسة بوقري (2010) إلى إيجاد تصور جغرافي للعلاقة المكانية بين العناصر المناخية وإنتاج محاصيل الحبوب في منطقة الدراسة بعد تقسيمها إلى ثلاث 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 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 إنتاج محاصيل الحبوب في الموسم الشتوي يتميز بارتفاعه عن إنتاج الموسم الصيفي حيث تعمل درجات الحرارة المنخفضة نسبياً على التقليل من الاستهلاك المائي للمحصول مما يضمن الحصول على أفضل إنتاج[3].

3- 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 وإنتاج 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 الباحثان ليس فقط كيف 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 الإنتاج رداً على تغير المناخ، سواء بالتطور التكنولوجي والعلمي والبيئي وخلق شروط سوقية جديدة وعوامل أخرى. يجب على الدول النامية أدراك هذه الحقيقة خصوصاً وأن قوى السوق ستميل تلقائياً إلى أولئك المزارعين والمناطق الأكثر نجاحاً في المناخ الجديد[4].

4- وهدفت 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 إنتاج هذا المحصول، وبعد حساب مصفوفة تحليل السياسة جاءت النتائج كالآتي: إن نظام إنتاج المحصول لا يستفيد من السياسة الحكومية المتبعة، واضح ذلك 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 بإنتاج 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 إنتاج القمح أقل من التكاليف، وعليه فإن الاستثمار في إنتاج القمح للعام 2005 لم يحقق أرباحاً مجزية للمستثمر المحلي[5].

5- وهدفت دراسة النور (2011) إلى توضيح ومناقشة: مساحات ومعدلات إنتاجية القمح بالسودان. معدلات طلب القمح بالسودان والعوامل المؤثرة. المشكلات المصاحبة لإنتاج القمح مع اقتراح الحلول المناسبة. التوقعات

المستقبلية لمسيرة إنتاج القمح الخاصة بتحقيق الاكتفاء الذاتي. اعتمدت الدراية على المنهج الوصفي والاستنباطي في إطار جمع المعلومات من المصادر المتاحة. وخلصت إلى النتائج الآتية:

1- هناك عجز واضح في إنتاج 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 الإنتاج 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 تدني في نسبة الاكتفاء الذاتي مع تصاعد في معدلات الفجوة الغذائية بسبب نقص الإنتاج.

5- لا بد من المضي قدماً في تفعيل برامج الإصلاح الزراعي الهادفة إلى تحقيق الأمن الغذائي من خلال زيادة المساحات المزروعة قمحاً بالسودان، حتى يتسنى النهوض بمعدلات الإنتاج والإنتاجية[6].

6- 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. أذ 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[7].

بعد استطلاع الدراسات السابقة نلاحظ أنّ الدراسة الحالية تتميز من ناحية دراسة العناصر المناخية الأكثر تأثيراً على إنتاج القمح والشعير (المروي والبعل)، بهدف وضع خطط زراعية تمكن من تلافي الأخطار التي تهدد هذين المحصولين الاستراتيجيين.

النتائج والمناقشة:

أولاً: توزع كميات الأمطار على المستوى الفصلي والسنوي خلال الفترة 2001-2010:

يبين الجدول الآتي كميات الأمطار خلال الفترة 2001-2010 على المستوى الفصلي والسنوي، حيث تمّ حساب كميات الأمطار حسب الفصول وفق الآتي: فصل الخريف، ويشمل كميات الأمطار خلال أشهر أيلول وتشرين الأول وتشرين الثاني؛ وفصل الشتاء، ويشمل كميات الأمطار خلال أشهر كانون الأول وكانون الثاني وشباط؛ وفضل

الربيع، ويشمل كميات الأمطار خلال أشهر آذار ونيسان وأيار؛ وفصل الصيف، ويشمل كميات الأمطار خلال أشهر حزيران وتموز وأب. أما الموسم الزراعي السنوي فيبدأ في تشرين أول من نفس العام وينتهي في أيلول من العام التالي.

الجدول (1): المؤشرات الإحصائية (المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري، معامل الاختلاف) لكميات الأمطار على المستوى الفصلي والسنوي خلال الفترة 2001-2010 في محطة الحسكة/الوحدة مم

الفترة الزمنية	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف	السنوي
2001	24.5	83.7	102.5	0	293.8
2002	30.5	105.7	72.4	1.2	174.9
2003	61.2	173.1	65.3	0	273.5
2004	96.3	108.3	32	0	244.3
2005	12.8	122.1	30.6	1.4	245.5
2006	99.3	130	64.2	0.2	214.1
2007	6.5	57.1	79.5	2.1	237.5
2008	36	75	30	0	79.3
2009	30.8	76.4	39.6	0	143.1
2010	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 رقم (1) أنّ معدل الهطولات المطرية السنوية خلال الفترة 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، بمعنى أنه كلما زادت كمية الأمطار الفصلية زادت درجة استقرارها والعكس صحيح.

ثانياً: توزع درجات الحرارة على المستوى الفصلي والسنوي خلال الفترة 2001-2010:

يبين الجدول الآتي درجات الحرارة خلال الفترة 2001-2010 على المستوى الفصلي والسنوي، حيث تمّ حساب درجات الحرارة حسب الفصول وفق الآتي: فصل الخريف، ويشمل درجات الحرارة خلال أشهر أيلول وتشرين الأول وتشرين الثاني؛ وفصل الشتاء، ويشمل درجات الحرارة خلال أشهر كانون الأول وكانون الثاني وشباط؛ وفضل الربيع، ويشمل درجات الحرارة خلال أشهر آذار ونيسان وأيار؛ وفصل الصيف، ويشمل درجات الحرارة خلال أشهر حزيران وتموز وأب. أما الموسم الزراعي السنوي فيبدأ في تشرين أول من نفس العام وينتهي في أيلول من العام التالي.

الجدول (2): المؤشرات الإحصائية (المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري، معامل الاختلاف) لدرجات الحرارة على المستوى الفصلي والسنوي خلال الفترة 2001-2010 في محطة الحسكة

الفترة الزمنية	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف	السنوي
2001	13.40	10.43	22.83	31.10	19.30
2002	13.73	9.23	22.37	30.30	18.83
2003	14.10	8.57	23.20	30.30	18.95
2004	14.10	9.43	22.80	30.10	19.11
2005	12.03	8.47	23.00	30.67	19.06
2006	12.47	9.37	24.13	30.70	19.06
2007	13.60	8.60	22.53	30.87	18.62
2008	12.57	8.90	24.43	30.90	19.46
2009	13.40	9.30	23.00	29.10	18.49
2010	15.67	11.23	24.33	32.27	20.31
المتوسط الحسابي	13.507	9.353	23.262	30.631	19.119
الانحراف المعياري	1.03	0.87	0.76	0.81	0.51
معامل الاختلاف%	7.65	9.34	3.25	2.64	2.66

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

يبين الجدول (2) أنّ معدل درجات الحرارة الجافة السنوية خلال الفترة 2001-2010 فقد بلغ (19.119) درجة مئوية، مع معامل تغير (0.51%)، وتوزعت درجات الحرارة الجافة على فصول السنة تنازلياً وفق الآتي: (صيف، ربيع، خريف، شتاء) وكان استقرار درجات الحرارة الجافة الصيفية هي الأفضل تليها درجات الحرارة الجافة الربيعية ثم الخريفية وأخيراً الشتوية.

ثالثاً: مؤشر الجفاف على المستوى الفصلي والسنوي خلال الفترة 2001-2010:

تمّ تمييز مؤشر الجفاف Spi بين جفاف متطرف وشديد ومعتدل وطبيعي وفق الآتي:

قيم مؤشر الـ spi	شدة الجفاف
أقل من -2	جفاف متطرف
-1.5 حتى -1.99	جفاف شديد
-1 حتى -1.49	جفاف معتدل
-0.99 حتى 0.99	قريب من المعدل (طبيعي)

الجدول (3) قيم مؤشر الجفاف للفترة 2001-2010 (موسم زراعي، شتاء، ربيع، خريف)/ محطة الحسكة

الفترة الزمنية	موسم زراعي	شتاء	ربيع	خريف
2001	0.40	0.48	0.38	0.29
2002	-0.70	-0.69	-0.20	-0.26
2003	0.26	0.96	-0.36	-0.05
2004	0.01	0.61	-1.33	0.77
2005	-0.03	-0.05	-1.39	1.41
2006	-0.27	0.43	-0.38	-0.84
2007	-0.07	-1.35	-0.05	1.46
2008	-2.30	-1.86	-1.41	-1.34
2009	-1.19	-1.07	-1.06	0.13
2010	-0.74	-0.22	-1.01	-0.04
المتوسط الحسابي	-0.463	-0.276	-0.681	0.153
مؤشر الجفاف	طبيعي	طبيعي	طبيعي	طبيعي

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

يبين الجدول رقم (3) أنّ متوسط قيم مؤشر الجفاف بالنسبة للموسم الزراعي كانت (- 0.463)، ولفصل الشتاء (-0.276)، ولفصل الربيع (- 0.681)، ولفصل الخريف (0.153). ومن الملاحظ أنّ جميع متوسطات مؤشر الجفاف تقترب من الجفاف الطبيعي كونها تقع ضمن مجال الحد الطبيعي (- 0.99,0.99)، إلا أنّ هناك بعض المواسم الزراعية كان فيها مؤشر الجفاف شديداً أو متطرفاً، وتحديداً خلال المواسم (2008/2007، 2009/2008).

رابعاً: واقع إنتاج القمح (المروي والبعل) خلال الفترة 2001-2010:

يبين الجدول الآتي إنتاج القمح المروي والبعل خلال الفترة 2001-2010، حيث تمّ حساب الرقم القياس الثابت للكميات على 2001 وفق الآتي:

الجدول (4) التغير في إنتاج القمح المروي والبعل في محطة الحسكة خلال الفترة 2001-2010. طن/هكتار

الفترة الزمنية	القمح المروي	القمح البعل	الرقم القياسي الثابت%		التغير النسبي %	
			القمح المروي	القمح البعل	القمح المروي	القمح البعل
2001	4.25	2.38	100	100	-	-
2002	4.13	1.38	97.18	57.98	2.82-	42.02-
2003	4.02	1.31	94.59	55.04	5.41-	44.96-
2004	3.42	0.99	80.47	41.60	19.53-	58.4-
2005	3.58	0.79	84.24	33.19	15.76-	66.81-
2006	4.15	1.20	97.65	50.42	2.35-	49.58-

2007	3.50	2.18	0.00	51.29	47.06	17.65-	52.94-
2008	2.18	0.00	51.29	0.00	48.71-	100-	
2009	4.62	0.40	108.71	16.81	8.71+	83.19-	
2010	2.90	0.88	68.24	36.97	31.76-	63.03-	

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات المجموعة الإحصائية الزراعية.

يبين الجدول رقم (4) أنّ إنتاج القمح المروي تناقص في العام 2010 عما كانت عليه في العام 2001 بمقدار (1.35) طن/هكتار، أي بمتوسط معدل نمو (- 3.53%). وبحساب الأرقام القياسية الثابتة لكميات الإنتاج [1] على 2001، نلاحظ أن التغير المنسوب لعام 2001 في كميات الإنتاج كان متناقصاً خلال الفترة (2001-2010)، ماعدا الموسم 2009.

أيضاً نلاحظ أنّ إنتاج القمح البعل تناقص في العام 2010 عما كانت عليه في العام 2001 بمقدار (1.5) طن/هكتار، أي بمتوسط معدل نمو (-7%). وبحساب الأرقام القياسية الثابتة لكميات الإنتاج على 2001، نلاحظ أن التغير المنسوب لعام 2001 في كميات الإنتاج كان متناقصاً خلال الفترة (2001-2010).

خامساً: واقع إنتاج الشعير (المروي والبعل) خلال الفترة 2001-2010:

يبين الجدول الآتي إنتاج الشعير المروي والبعل خلال الفترة 2001-2010، حيث تمّ حساب الرقم القياسي الثابت للكميات على 2001 وفق الآتي:

الجدول (5) التغير في إنتاج الشعير المروي والبعل في محطة الحسكة خلال الفترة 2001-2010. طن/هكتار

الفترة الزمنية	الشعير المروي	الشعير البعل	الرقم القياسي الثابت%		التغير النسبي %	
			الشعير المروي	الشعير البعل	الشعير المروي	الشعير البعل
2001	2.62	1.68	100	100	-	-
2002	2.70	0.22	103.05	13.10	3.02+	86.9-
2003	2.83	0.71	108.02	42.26	8.02+	57.74+
2004	1.83	0.20	69.85	11.90	30.15-	88.1-
2005	2.42	0.17	92.37	10.12	7.62-	89.88-
2006	2.61	0.81	99.62	48.21	0.38-	51.79-
2007	2.67	0.48	101.91	28.57	1.91+	71.43-
2008	1.12	0.00	42.75	0.00	57.25-	100-
2009	2.36	0.11	90.08	6.55	9.92-	93.45-
2010	1.39	0.18	53.05	10.71	46.95+	89.29-

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات المجموعة الإحصائية الزراعية.

[1] **متوسط معدل النمو** $R = \frac{P_n - P_1}{(n-1)P_1}.100$ ، **الرقم القياسي الثابت للكميات** $I_e = \frac{q_t}{q_0}.100$

يبين الجدول رقم (5) أنّ إنتاج الشعير المروي في محطة الحسكة تناقص في العام 2010 عما كانت عليه في العام 2001 بمقدار (1.23) طن/هكتار، أي بمتوسط معدل نمو (- 5.22%). وبحساب الأرقام القياسية الثابتة لكميات الإنتاج على 2001، نلاحظ أن التغير المنسوب لعام 2001 في كميات الإنتاج كان متناقصاً خلال الفترة (2001-2010) ماعدا المواسم 2002، 2003، 2007.

أيضاً نلاحظ أنّ إنتاج الشعير البعل تناقص في العام 2010 عما كانت عليه في العام 2001 بمقدار (1.5) طن/هكتار، أي بمتوسط معدل نمو (-9.92%). وبحساب الأرقام القياسية الثابتة لكميات الإنتاج على 2001، نلاحظ أن التغير المنسوب لعام 2001 في كميات الإنتاج كان متناقصاً خلال الفترة (2001-2010)، ماعدا الموسم 2003.

سادساً: دراسة تأثير العناصر المناخية (الأمطار، الحرارة الجافة، الجفاف) على إنتاج القمح والشعير (المروي والبعل) خلال الفترة 2001-2010:

المقصود بالاعتدالية مدى تحرر التوزيع التكراري من الالتواء، والالتواء قد يكون موجباً أو سالباً، في حين أن التوزيع الاعتدالي لا التواء فيه، وتمتد قيم معامل الالتواء من -3 إلى +3، وكلما اقترب معامل الالتواء من الصفر كان التوزيع اعتدالياً، وفي التوزيع الاعتدالي يكون المتوسط يساوي الوسيط يساوي المنوال، ويمكن الاعتماد على اختبار كولموجروف- سميرنوف وهو من الاختبارات اللامعلمية في التأكد من اعتدالية البيانات.

تمّ التأكد من اعتدالية البيانات (الأمطار، الحرارة الجافة، الجفاف، القمح المروي، القمح البعل، الشعير المروي، الشعير البعل)، وذلك حسب الترتيب من y_1 حتى y_7، وذلك بتطبيق اختبار كولموجروف – سميرنوف (K-S) كما يلي:

الجدول (6): نتائج اختبار كولموجروف – سميرنوف (K-S) لتحديد طبيعة توزع بيانات الدراسة خلال الفترة المدروسة

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		y1	y2	y3	y4	y5	y6	y7
N		10	10	10	10	10	10	10
Normal Parameters[a,b]	Mean	208.030	19.119	.1530	3.6750	1.045	2.255	.4560
	Std. Deviation	65.2263	.50895	.89147	.72385	.6322	.5977	.5050
Most Extreme Differences	Absolute	.174	.207	.139	.183	.198	.270	.280
	Positive	.094	.207	.139	.113	.198	.168	.280
	Negative	-.174	-.108	-.122	-.183	-.143	-.270	-.183
Kolmogorov-Smirnov Z		.551	.655	.439	.579	.626	.853	.885
Asymp. Sig. (2-tailed)		.922	.785	.990	.890	.827	.461	.414

a. Test distribution is Normal.
b. Calculated from data.

يبين الجدول رقم (6) معالم التوزيع الطبيعي (الوسط الحسابي، الانحراف المعياري) لبيانات (الأمطار، الحرارة الجافة، مؤشر الجفاف، القمح المروي، القمح البعل، الشعير المروي، الشعير البعل) في محطة الحسكة بالنسبة للموسم الزراعي السنوي، حيث نلاحظ أنّ احتمال الدلالة Sig. (2-tailed) أكبر من 0.025 وبالتالي فإنّ البيانات السابقة تتبع التوزيع الطبيعي.

أ- دراسة تأثير العناصر المناخية (الأمطار، الحرارة الجافة، الجفاف) على إنتاج القمح المروي خلال الفترة 2001-2010:

تمّ دراسة العلاقة بين كل من (الأمطار، الحرارة الجافة، الجفاف) كمتغيرات مستقلة، وإنتاج القمح المروي كمتغير تابع بالاعتماد على الانحدار المتعدد، حيث تشير الرموز الوارد في الجدول الآتي إلى:

Y: إنتاج القمح المروي.

X_1: الأمطار.

X_2: الحرارة الجافة.

X_3: الجفاف.

الجدول (7): مصفوفة معاملات الارتباط بين للعلاقة بين (الأمطار، الحرارة الجافة، الجفاف) وإنتاج القمح المروي في محطة الحسكة خلال الفترة 2001-2010

Correlations

		Y	X1	X2	X3
Pearson Correlation	Y	1.000	.226	-.784-	.328
	X1	.226	1.000	-.157-	.985
	X2	-.784-	-.157-	1.000	-.171-
	X3	.328	.985	-.171-	1.000
Sig. (1-tailed)	Y	.	.265	.004	.177
	X1	.265	.	.333	.000
	X2	.004	.333	.	.319
	X3	.177	.000	.319	.
N	Y	10	10	10	10
	X1	10	10	10	10
	X2	10	10	10	10
	X3	10	10	10	10

يبين الجدول رقم (7) أنّ قيمة معامل الارتباط بين إنتاج القمح المروي وكميات الأمطار بلغت (0.226)، وهي تدل على أنّ العلاقة طردية وضعيفة فيما بينهما، وهي غير دالة إحصائياً، حيث $P = 0.265 > 0.05$ ، أيضاً إنّ قيمة معامل الارتباط بين إنتاج القمح المروي ودرجات الحرارة الجافة بلغت (− 0.784)، وهي تدل على أن العلاقة عكسية ومقبولة فيما بينهما، وهي دالة إحصائياً، حيث $P = 0.004 < 0.05$ ، كذلك إنّ قيمة معامل الارتباط بين إنتاج القمح المروي ومؤشر الجفاف بلغت (0.328)، وهي تدل على أن العلاقة طردية وضعيفة فيما بينهما، وهي غير دالة إحصائياً، حيث $P = 0.177 > 0.05$.

الجدول (8): ملخص تحليل الانحدار للعلاقة بين (الأمطار، الحرارة الجافة، الجفاف) وإنتاج القمح المروي في محطة الحسكة خلال الفترة 2001-2010

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.957a	.916	.873	.23525	.916	21.687	3	6	.001

a. Predictors: (Constant), X3, X2, X1

b. Dependent Variable: Y

يبين الجدول رقم (8) أنّ قيمة معامل الارتباط المتعدد بين إنتاج القمح المروي وكل من كميات الأمطار والحرارة الجافة ومؤشر الجفاف في محطة الحسكة بلغت (0.957)، وهي تدل على أن العلاقة قوية جداً فيما بينهما،

كما نلاحظ من نفس الجدول أن مجموع ما تفسره إنتاج القمح المروي من تباين متغيرات (كميات الأمطار والحرارة الجافة ومؤشر الجفاف) بلغ (91.6%)، وهي دالة إحصائياً لأن $P = 0.001 < 0.05$ كما يوضح الجدول (9).

الجدول (9) تحليل تباين الانحدار للعلاقة بين (الأمطار، الحرارة الجافة، الجفاف) وإنتاج القمح المروي في محطة الحسكة خلال الفترة 2001-2010

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3.601	3	1.200	21.687	.001
	Residual	.332	6	.055		
	Total	3.933	9			

a. Predictors: (Constant), X3, X2, X1
b. Dependent Variable: Y

الجدول (10) نتائج تحليل تباين الانحدار للعلاقة بين (الأمطار، الحرارة الجافة، الجفاف) وإنتاج القمح المروي في محطة الحسكة خلال الفترة 2001-2010

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	29.617	3.338		8.872	.000
	X1	-.030-	.007	-2.964-	-4.320-	.005
	X2	-.927-	.157	-.714-	-5.917-	.001
	X3	2.550	.561	3.125	4.545	.004

a. Dependent Variable: Y

وبملاحظة قيم *Beta* الموضحة في الجدول رقم (10) نجد أنّ متغير مؤشر الجفاف كان الأكثر أثراً، حيث بلغت قيمة *Beta* المقابلة لمؤشر الجفاف (3.125)، وهو دال إحصائياً حيث أنّ $P = 0.004 < 0.05$ ، وقد تلاه متغير كميات الأمطار حيث بلغت قيمة *Beta* = 2.964، وهو دال إحصائياً، حيث أن $P = 0.005 < 0.05$ ، ثم متغير الحرارة الجافة حيث بلغت قيمة *Beta* =0.714 وهو دال إحصائياً، حيث أن $P = 0.001 < 0.05$. وبناءً على ذلك يمكن كتابة معادلة التنبؤ بإنتاج القمح المروي من خلال (كميات الأمطار، والحرارة الجافة، ومؤشر الجفاف) خلال الفترة 2001-2010 كما يلي:

$$\hat{y} = 29.617 - 0.03x_1 - 0.927x_2 + 2.55x_3 \text{ .....(1)}$$

حيث: $\hat{y}$: إنتاج القمح المروي.

x_1 : كميات الأمطار. x_2 : درجات الحرارة الجافة. x_3 : مؤشر الجفاف.

ب- دراسة تأثير العناصر المناخية (الأمطار، الحرارة الجافة، الجفاف) على إنتاج القمح البعل خلال الفترة 2001-2010:

تمّ دراسة العلاقة بين كل من (الأمطار، الحرارة الجافة، الجفاف) كمتغيرات مستقلة، وإنتاج القمح البعل كمتغير تابع بالاعتماد على الانحدار المتعدد، حيث تشير الرموز الوارد في الجدول الآتي إلى:

Y: إنتاج القمح البعل.

X_1: الأمطار.

X_2: الحرارة الجافة.

X_3: الجفاف.

الجدول (11) مصفوفة معاملات الارتباط بين للعلاقة بين (الأمطار، الحرارة الجافة، الجفاف) وإنتاج القمح البعل في محطة الحسكة خلال الفترة 2001-2010

Correlations

		Y	X1	X2	X3
Pearson Correlation	Y	1.000	.793	-.027-	.786
	X1	.793	1.000	-.157-	.985
	X2	-.027-	-.157-	1.000	-.171-
	X3	.786	.985	-.171-	1.000
Sig. (1-tailed)	Y	.	.003	.471	.004
	X1	.003	.	.333	.000
	X2	.471	.333	.	.319
	X3	.004	.000	.319	.
N	Y	10	10	10	10
	X1	10	10	10	10
	X2	10	10	10	10
	X3	10	10	10	10

يبين الجدول رقم (11) أنّ قيمة معامل الارتباط بين إنتاج القمح البعل وكميات الأمطار بلغت (0.793)، وهي تدل على أنّ العلاقة طردية ومقبولة فيما بينهما، وهي دالة إحصائياً، حيث $P = 0.003 < 0.05$ ، أيضاً إنّ قيمة معامل الارتباط بين إنتاج القمح البعل ودرجات الحرارة الجافة بلغت (− 0.027)، وهي تدل على أن العلاقة عكسية وشبه معدومة فيما بينهما، وهي غير دالة إحصائياً، حيث $P = 0.471 > 0.05$ ، كذلك إنّ قيمة معامل الارتباط بين إنتاج القمح البعل ومؤشر الجفاف بلغت (0.786)، وهي تدل على أن العلاقة طردية ومقبولة فيما بينهما، وهي دالة إحصائياً، حيث $P = 0.004 < 0.05$.

الجدول (12) ملخص تحليل الانحدار للعلاقة بين (الأمطار، الحرارة الجافة، الجفاف) وإنتاج القمح البعل محطة الحسكة خلال الفترة 2001-2010

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.800a	.640	.460	.46469	.640	3.553	3	6	.087

a. Predictors: (Constant), X3, X2, X1

b. Dependent Variable: Y

الجدول (13) تحليل تباين الانحدار للعلاقة بين (الأمطار، الحرارة الجافة، الجفاف) وإنتاج القمح البعل في محطة الحسكة خلال الفترة 2001-2010

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2.302	3	.767	3.553	.087b
	Residual	1.296	6	.216		
	Total	3.598	9			

a. Predictors: (Constant), X3, X2, X1
b. Dependent Variable: Y

يبين الجدول رقم (12) أنّ قيمة معامل الارتباط المتعدد بين إنتاج القمح البعل وكل من كميات الأمطار والحرارة الجافة ومؤشر الجفاف في محطة الحسكة بلغت (0.80)، وهي تدل على أن العلاقة متينة فيما بينهما، كما نلاحظ من نفس الجدول أن مجموع ما تفسره إنتاج القمح البعل من تباين متغيرات (كميات الأمطار والحرارة الجافة ومؤشر الجفاف) بلغ (64%)، وهي غير دالة إحصائياً لأن $P = 0.087 > 0.05$ كما يوضح الجدول رقم (13).

الجدول (14) نتائج تحليل تباين الانحدار للعلاقة بين (الأمطار، الحرارة الجافة، الجفاف) وإنتاج القمح البعل محطة الحسكة خلال الفترة 2001-2010

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	-2.542-	6.594		-.386-	.713
	X1	.006	.014	.601	.424	.686
	X2	.128	.310	.103	.414	.693
	X3	.165	1.108	.212	.149	.886

a. Dependent Variable: Y

وبملاحظة قيم *Beta* الموضحة في الجدول رقم (14) نجد أنّ متغير كميات الأمطار كان الأكثر أثراً، حيث بلغت قيمة *Beta* المقابلة لمؤشر الجفاف (0.601)، وهو غير دال إحصائياً حيث أنّ $P = 0.686 > 0.05$ ، وقد تلاه متغير مؤشر الجفاف حيث بلغت قيمة *Beta* = 0.212، وهو غير دال إحصائياً، حيث أن $P = 0.886 > 0.05$ ، ثم متغير الحرارة الجافة حيث بلغت قيمة *Beta* =0.103 وهو غير دال إحصائياً، حيث أن $P = 0.212 > 0.05$. وبناءً على ذلك يمكن كتابة معادلة التنبؤ بإنتاج القمح البعل من خلال (كميات الأمطار، والحرارة الجافة، ومؤشر الجفاف) خلال الفترة 2001-2010 كما يلي:

$$\hat{y} = -2.542 + 0.006x_1 + 0.128x_2 + 0.165x_3 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

ج- دراسة تأثير العناصر المناخية (الأمطار، الحرارة الجافة، الجفاف) على إنتاج الشعير المروي خلال الفترة 2001-2010:

تمّ دراسة العلاقة بين كل من (الأمطار، الحرارة الجافة، الجفاف) كمتغيرات مستقلة، وإنتاج الشعير المروي كمتغير تابع بالاعتماد على الانحدار المتعدد، حيث تشير الرموز الوارد في الجدول الآتي إلى:

Y: إنتاج الشعير المروي.

X_1: الأمطار.

X_2: الحرارة الجافة.

X_3: الجفاف.

الجدول (15) مصفوفة معاملات الارتباط بين للعلاقة بين (الأمطار، الحرارة الجافة، الجفاف) وإنتاج الشعير المروي في محطة الحسكة خلال الفترة 2001-2010

Correlations

		Y	X1	X2	X3
Pearson Correlation	Y	1.000	.649	-.686-	.683
	X1	.649	1.000	-.157-	.985
	X2	-.686-	-.157-	1.000	-.171-
	X3	.683	.985	-.171-	1.000
Sig. (1-tailed)	Y	.	.021	.014	.015
	X1	.021	.	.333	.000
	X2	.014	.333	.	.319
	X3	.015	.000	.319	.
N	Y	10	10	10	10
	X1	10	10	10	10
	X2	10	10	10	10
	X3	10	10	10	10

يبين الجدول رقم (15) أنّ قيمة معامل الارتباط بين إنتاج الشعير المروي وكميات الأمطار بلغت (0.649)، وهي تدل على أنّ العلاقة طردية وضعيفة فيما بينهما، وهي دالة إحصائياً، حيث $P = 0.021 < 0.05$ ، أيضاً إنّ قيمة معامل الارتباط بين إنتاج الشعير المروي ودرجات الحرارة الجافة بلغت (- 0.686)، وهي تدل على أن العلاقة عكسية وضعيفة فيما بينهما، وهي دالة إحصائياً، حيث $P = 0.014 < 0.05$ ، كذلك إنّ قيمة معامل الارتباط بين إنتاج الشعير المروي ومؤشر الجفاف بلغت (0.683)، وهي تدل على أن العلاقة طردية وضعيفة فيما بينهما، وهي دالة إحصائياً، حيث $P = 0.015 < 0.05$.

الجدول (16) ملخص تحليل الانحدار للعلاقة بين (الأمطار، الحرارة الجافة، الجفاف) وإنتاج الشعير المروي في محطة الحسكة خلال الفترة 2001-2010

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.899a	.809	.713	.32032	.809	8.446	3	6	.014

a. Predictors: (Constant), X3, X2, X1

b. Dependent Variable: Y

الجدول (17) تحليل تباين الانحدار للعلاقة بين (الأمطار، الحرارة الجافة، الجفاف) وإنتاج الشعير المروي في محطة الحسكة خلال الفترة 2001-2010

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2.600	3	.867	8.446	.014b
	Residual	.616	6	.103		
	Total	3.215	9			

a. Predictors: (Constant), X3, X2, X1
b. Dependent Variable: Y

الجدول (18) نتائج تحليل تباين الانحدار للعلاقة بين (الأمطار، الحرارة الجافة، الجفاف) وإنتاج الشعير المروي في محطة الحسكة خلال الفترة 2001-2010

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	16.693	4.546		3.672	.010
	X1	-.005-	.009	-.547-	-.530-	.615
	X2	-.681-	.213	-.579-	-3.189-	.019
	X3	.828	.764	1.123	1.084	.320

a. Dependent Variable: Y

يبين الجدول رقم (16) أنّ قيمة معامل الارتباط المتعدد بين إنتاج الشعير المروي وكل من كميات الأمطار والحرارة الجافة ومؤشر الجفاف في محطة الحسكة بلغت (0.899)، وهي تدل على أن العلاقة قوية فيما بينهما، كما نلاحظ من نفس الجدول أن مجموع ما تفسره إنتاج الشعير المروي من تباين متغيرات (كميات الأمطار والحرارة الجافة ومؤشر الجفاف) بلغ (80.9%)، وهي دالة إحصائياً لأن $P = 0.014 < 0.05$ كما يوضح الجدول رقم (17). وبملاحظة قيم *Beta* الموضحة في الجدول رقم (96) نجد أنّ متغير مؤشر الجفاف كان الأكثر أثراً، حيث بلغت قيمة *Beta* المقابلة لمؤشر الجفاف (1.123)، وهو غير دال إحصائياً حيث أنّ $P = 0.32 > 0.05$ ، وقد تلاه متغير الحرارة الجافة حيث بلغت قيمة *Beta* = 0.579، وهو دال إحصائياً، حيث أن $P = 0.019 < 0.05$ ، ثم متغير كميات الأمطار حيث بلغت قيمة *Beta* =0.547 وهو غير دال إحصائياً، حيث أن $P = 0.615 > 0.05$. وبناءً على ذلك يمكن كتابة معادلة التنبؤ بإنتاج الشعير المروي من خلال (كميات الأمطار، والحرارة الجافة، ومؤشر الجفاف) خلال الفترة 2001-2010 كما يلي:

$$\hat{y} = 16.693 - 0.005x_1 - 0.681x_2 + 0.828x_3 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(3)$$

د- دراسة تأثير العناصر المناخية (الأمطار، الحرارة الجافة، الجفاف) على إنتاج الشعير البعل خلال الفترة 2001-2010:

تمّ دراسة العلاقة بين كل من (الأمطار، الحرارة الجافة، الجفاف) كمتغيرات مستقلة، وإنتاج الشعير البعل كمتغير تابع بالاعتماد على الانحدار المتعدد، حيث تشير الرموز الوارد في الجدول الآتي إلى:

Y: إنتاج الشعير البعل.

X_1: الأمطار.

X_2: الحرارة الجافة.

X_3: الجفاف.

الجدول (19) مصفوفة معاملات الارتباط بين للعلاقة بين (الأمطار، الحرارة الجافة، الجفاف) وإنتاج الشعير البعل في محطة الحسكة خلال الفترة 2001-2010

Correlations

		Y	X1	X2	X3
Pearson Correlation	Y	1.000	.684	-.014-	.623
	X1	.684	1.000	-.157-	.985
	X2	-.014-	-.157-	1.000	-.171-
	X3	.623	.985	-.171-	1.000
Sig. (1-tailed)	Y	.	.015	.484	.027
	X1	.015	.	.333	.000
	X2	.484	.333	.	.319
	X3	.027	.000	.319	.
N	Y	10	10	10	10
	X1	10	10	10	10
	X2	10	10	10	10
	X3	10	10	10	10

يبين الجدول رقم (19) أنّ قيمة معامل الارتباط بين إنتاج الشعير البعل وكميات الأمطار بلغت (0.684)، وهي تدل على أنّ العلاقة طردية وضعيفة فيما بينهما، وهي دالة إحصائياً، حيث $P = 0.015 < 0.05$ ، أيضاً إنّ قيمة معامل الارتباط بين إنتاج الشعير البعل ودرجات الحرارة الجافة بلغت (- 0.014)، وهي تدل على أن العلاقة عكسية وشبه معدومة فيما بينهما، وهي غير دالة إحصائياً، حيث $P = 0.484 > 0.05$ ، كذلك إنّ قيمة معامل الارتباط بين إنتاج الشعير البعل ومؤشر الجفاف بلغت (0.623)، وهي تدل على أن العلاقة طردية وضعيفة فيما بينهما، وهي دالة إحصائياً، حيث $P = 0.027 < 0.05$.

الجدول (20) ملخص تحليل الانحدار للعلاقة بين (الأمطار، الحرارة الجافة، الجفاف) وإنتاج الشعير البعل في محطة الحسكة خلال الفترة 2001-2010

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.746a	.557	.335	.41175	.557	2.513	3	6	.155

a. Predictors: (Constant), X3, X2, X1

b. Dependent Variable: Y

الجدول (21) تحليل تباين الانحدار للعلاقة بين (الأمطار، الحرارة الجافة، الجفاف) وإنتاج الشعير البعل محطة الحسكة الفترة الثانية 2001-2010

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1.278	3	.426	2.513	.155b
	Residual	1.017	6	.170		
	Total	2.295	9			

a. Predictors: (Constant), X3, X2, X1

b. Dependent Variable: Y

يبين الجدول رقم (20) أنّ قيمة معامل الارتباط المتعدد بين إنتاج الشعير البعل وكل من كميات الأمطار والحرارة الجافة ومؤشر الجفاف في محطة الحسكة بلغت (0.746)، وهي تدل على أن العلاقة مقبولة فيما بينهما، كما نلاحظ من نفس الجدول أن مجموع ما تفسره إنتاج الشعير البعل من تباين متغيرات (كميات الأمطار والحرارة الجافة ومؤشر الجفاف) بلغ (55.7%)، وهي غير دالة إحصائياً لأن $P = 0.155 > 0.05$ كما يوضح الجدول رقم (21).

الجدول (22) نتائج تحليل تباين الانحدار للعلاقة بين (الأمطار، الحرارة الجافة، الجفاف) وإنتاج الشعير البعل في محطة الحسكة خلال الفترة 2001-2010

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	-5.016-	5.843		-.858-	.424
	X1	.018	.012	2.312	1.471	.192
	X2	.067	.274	.067	.243	.816
	X3	-1.024-	.982	-1.643-	-1.043-	.337

a. Dependent Variable: Y

وبملاحظة قيم *Beta* الموضحة في الجدول رقم (22) نجد أنّ متغير كميات الأمطار كان الأكثر أثراً، حيث بلغت قيمة *Beta* المقابلة لمؤشر الجفاف (2.312)، وهو غير دال إحصائياً حيث أنّ $P = 0.192 > 0.05$ ، وقد تلاه متغير مؤشر الجفاف حيث بلغت قيمة *Beta* = 1.643، وهو غير دال إحصائياً، حيث أن $P = 0.337 > 0.05$ ، ثم متغير الحرارة الجافة حيث بلغت قيمة *Beta* =0.067 وهو غير دال إحصائياً، حيث أن $P = 0.816 > 0.05$. وبناءً على ذلك يمكن كتابة معادلة التنبؤ بإنتاج الشعير البعل من خلال (كميات الأمطار، والحرارة الجافة، ومؤشر الجفاف) خلال الفترة 2001-2010 كما يلي:

$$\hat{y} = -5.016 + 0.018x_1 + 0.067x_2 - 1.024x_3 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

1- بلغ معدل الهطولات المطرية السنوية خلال فترة الدراسة (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.

2- بلغ معدل درجات الحرارة الجافة السنوية خلال فترة الدراسة (19.119) درجة مئوية، مع معامل تغير (2.66%)، وتوزعت درجات الحرارة الجافة على فصول السنة تنازلياً وفق الآتي: (صيف، ربيع، خريف، شتاء) وكان استقرار درجات الحرارة الجافة الصيفية هي الأفضل تليها درجات الحرارة الجافة الربيعية ثم الخريفية وأخيراً الشتوية.

3- أظهرت النتائج أنّ جميع متوسطات مؤشر الجفاف تقترب من الجفاف الطبيعي، إلا أنّ هناك بعض المواسم الزراعية كان فيها مؤشر الجفاف شديداً وتطرفاً، وتحديداً خلال المواسم (2008/2007، 2009/2008).

4- أظهرت النتائج أنّ إنتاج القمح المروي تناقص في العام 2010 عما كانت عليه في العام 2001 بمقدار (1.35) طن/هكتار، أي بمتوسط معدل نمو (- 3.53%). كما تناقص إنتاج القمح البعل بمقدار (1.5) طن/هكتار، أي بمتوسط معدل نمو (-7%).

5- أظهرت النتائج أنّ إنتاج الشعير المروي تناقص في العام 2010 عما كانت عليه في العام 2001 بمقدار (1.23) طن/هكتار، أي بمتوسط معدل نمو (-5.22%). كما تناقص إنتاج الشعير البعل بمقدار (1.5) طن/هكتار، أي بمتوسط معدل نمو (-9.92%).

6- أظهرت النتائج أنّ العلاقة بين إنتاج القمح المروي وكل من كميات الأمطار والحرارة الجافة ومؤشر الجفاف قوية جداً ودالة إحصائياً، حيث كان مؤشر الجفاف الأكثر تأثيراً على إنتاج القمح المروي يليه كميات الأمطار يليه الحرارة الجافة.

7- أظهرت النتائج أنّ العلاقة بين إنتاج القمح البعل وكل من كميات الأمطار والحرارة الجافة ومؤشر الجفاف قوية وغير دالة إحصائياً، حيث كانت كميات الأمطار الأكثر تأثيراً على إنتاج القمح البعل يليه مؤشر الجفاف يليه الحرارة الجافة.

8- أظهرت النتائج أنّ العلاقة بين إنتاج الشعير المروي وكل من كميات الأمطار والحرارة الجافة ومؤشر الجفاف قوية ودالة إحصائياً، حيث كان مؤشر الجفاف الأكثر تأثيراً على إنتاج الشعير المروي يليه الحرارة الجافة يليه كميات الأمطار.

9- أظهرت النتائج أنّ العلاقة بين إنتاج الشعير البعل وكل من كميات الأمطار والحرارة الجافة ومؤشر الجفاف مقبولة وغير دالة إحصائياً، حيث كانت كميات الأمطار الأكثر تأثيراً على إنتاج القمح البعل يليه مؤشر الجفاف يليه الحرارة الجافة.

التوصيات:

1- العمل على إدارة الموارد الطبيعية، خاصة المياه، واستخدامها من خلال وضع برامج محددة قريبة وبعيدة المدى لتأهيل الكوادر والقوى البشرية على كافة المستويات لتكون قادرة على تحقيق منهجي للإدارة المتكاملة للموارد المائية، والاستدامة والإدارة الفعالة.

2- العمل على تحديد الواردات المائية السطحية والجوفية المتجددة والمتاحة للاستخدام للأغراض المختلفة، ومواقع هذه الاستخدامات ونوعيتها، والمساحات الممكن ريها وفق دورات زراعية وتراكيب محصولية مرتبطة بالمؤشرات الفنية والاقتصادية للاستخدامات المختلفة، إضافة إلى تحديد البنى التحتية والمنشآت المكونة لهذه المشاريع من سدود ومآخذ وشبكات تزويد وري وصرف ومحطات تحويل وضخ وطرقات وأبنية مساعدة.

3- إعداد الموازنات المائية للمياه الجوفية، والتغيرات التي يمكن أن تطرأ على نوعية هذه المياه للحوامل المائية الجوفية المختلفة كنتيجة للاستخدامات المخطط لها.

4- 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.

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

المراجع:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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