# التغيرات المناخية و اثرها على الناتج الزراعي في ليبيا للفترة (1980-2010)

**خالد رمضان البيـــــدى** *

**عبدالباسط محمد حمودة** **

**المستخلص:**

الإنتاج الزراعي في ليبيا يعتمد بشكل كبير على العوامل المناخية مثل التغيرات في سقوط الأمطار والاختلاف الشديد في درجات الحرارة تؤثر بشكل كبير على انتاج الغداء، ومعظم المحاصيل المنتجة في ليبيا تعتمد بشكل بسيط على التقنية الزراعية، و بالتالي تكون حساسة بشكل كبير للعوامل البيئية. تهدف هذه الدراسة الى تحليل العلاقة السببية بين التغيرات المناخية وكمية الإنتاج لاهم المحاصيل المنتجة في ليبيا، وتعتمد هذه الدراسة على بينات ثانوية تتعلق بالعوامل المناخية كميات الأمطار ودرجات الحرارة والناتج الزراعي للقمح و الشعير والبصل والبطاطس والطماطم والدلاع في ليبيا للفتر من 1980 الى 2010. وتقوم الدراسة باستخدام اختبار جرانجر للسببية ( Pairwise) Granger Causality Test على متغيرات الدراسة حيث اتضح بالنسبة لمتغير درجة الحرارة أن هناك علاقة سببيه وحيدة الاتجاه مع إنتاج القمح والدلاع وعلاقة في اتجاهين مع انتاج البطاطس. اما بالنسبة لكمية الأمطار فوجد ان هناك علاقة سببية وحيدة الاتجاه مع البطاطس والقمح و علاقة في اتجاهين مع إنتاج الدلاع. وتوصي الدراسة بضرورة إحداث تغيرات جذرية في السياسات الزراعية والمائية الحالية بحيث تركز على إعطاء اكبر قدر من الاهتمام للإسراع بمعدلا لنمو فيا لإنتاجية الزراعية والاهتمام

* قسم الاقتصاد الزراعي – كلية الزراعة – جامعة طرابلس

** قسم التوثيق والإحصاء – مركز بحوث التقنيات الحيوية

بالغابات والمراعي لمكافحة التصحر وذلك بإدخال التقنيات الحديثة والمؤسسية. كذلك توصى الدراسة بالتوسع في زراعة الأصناف المقاومة للملوحة والحرارة والتركيز على البحوث المتعلقة بتطوير هذه الأصناف.

**الكلمات الدلالية: التغيرات المناخية، الزراعة، ليبيا، سببية جرانجر.**

**المقدمة:**

يعد القطاع الزراعي في جميع الدول ركيزة أساسية للتنمية ببعديها الاقتصادي والاجتماعي وفي العقود الثلاثة الماضية تقدمت لتصبح ركيزة للتنمية ببعدها البيئي أيضا من خلال التنوع الحيوي والتوازن البيئي الذي يعمل على المحافظة على الموارد و تحقيق التنمية المستدامة. بالتالي لايكفي التعامل مع القطاع الزراعي بمنظور العائد الاقتصادي وحده بل يتعداه إلى العوائد الاجتماعية والبيئية التي تمس أمن البلد وسلامة البيئة وصحة المواطنين، فالتغيرات المناخية وما يرتبط بها من مخاطر وأثار مثل التصحر وتدهور الأراضي والجفاف وتداخل مياه البحر على المياه الجوفية (الملوحة)، من أهم الظواهر التيتسبب تحديا تكبيرة على المستوى الكوني، وتتمثل هذه التغيرات في الزيادات الكبيرة في الانبعاثات الكربونية، والتيأدت إلى تكون ظاهرة الاحتباس الحرارى، وبالتالي حدوث تغيرات مناخية عالمية مثل ارتفاع درجات الحرارة الذى سبب في ذوبان الجليد في القطب المتجمد وزيادة منسوب مياه البحار والمحيطات وانخفاض معدلات سقوط الامطار في بعض مناطق العالم.

وحسب ماورد في تقرير Sir Nicolas Stern [13] الذى نشر في 30 اكتوبر 2006 بعنوان "استعراض لاقتصاديات تغيرات المناخ"، حيث اوضح التقرير الى الحاجة الملحة لاتخاذ الخطوات اللازمة على مستوى العالم لتفادى الاخطار التي يمكن ان تترتب على ارتفاع درجة الحرارة في العالم جراء انبعاثات غازات الاحتباس الحرارى، وأهم ما توصل اليه التقرير ما يلي: الأثار الاقتصادية والاجتماعية للتغيرات المناخية، حيث يتوقع ان تزداد معاناة المناطق التي تعانى من الجفاف وندرة المياه وتقل الفترة الزمنية لحدوث دورات الجفاف من حوالى مائة عام الى عشرة اعوام، ومن حيث الغذاء

يتوقع زيادة انتاج الحبوب 20 % في مناطق خطوط العرض العليا وانخفاض الانتاج بحوالي 30% في الدول النامية. أما فيما يتعلق بالموارد الأرضية ونتيجة لارتفاع مستوى سطح البحر، حيث يتوقع معاناة الأراضي الساحلية التي تقع تحت مستوى سطح البحر من خسائر قدرت قيمتها بحوالي تريليون دولار، بينما يتوقع زوال عدد من الدول الجزرية من الوجود. واذا استمر الحال كما في السابق فإنه من المتوقع ارتفاع درجة الحرارة في العالم بحوالي 5 درجات مئوية.

لقد اصبح التغير المناخي يحاصر كل مظاهر الحياة ويزيد من صعوبة العيش في البيئة، وصار هو الخطر الرئيسي الذى يقع على رأس مصادر التهديد لحياة الانسان وبقائه وذلك بتقويض مقومات الحياة وعلى الرغم من إن الظاهرة معروفة جيدا وكذلك كيفية علاجها الا أنه قد يصعب تداركها أو القضاء عليها والحد من تداعياتها ويرى الكثير من العلماء والباحثين بأنها تشبه المرض المزمن أو الذي وصل الى مرحلة متأخرة، وأنه قد بات على الانسان أن ينتظر ما سيأتي عليه من كوارث وأخرها فقدان حياته وبقائه. اذ يتوقع أن يصبح هناك أزمات حادة ومتتالية في الموارد المائية وأيضاً في المواد الغذائية [5].

ويهتم علم البيئة بدراسة التفاعل بين النبات والاستهلاك المائي الذي يشمل كمية الأمطار والتغير بدرجة الحرارة وفرق الرطوبة النسبية وتعد الأمطار من أهم العناصر لمصادر المياه لذلك فانت حليل المعلومات المناخية للأمطار سيحدد التصور المبدئي لمدى خطورة الجفاف ومعالجة المشكلات المتعلقة بالبيئة [7].

من المرجح أنيت أثر الإنتاج الزراعي والغذائي سلبي الدى العديد من البلدان النامية، بسبب تغير المناخ خصوصا في البلدان ذات مستويات الدخل المحدودة والمعدلات المرتفعة من الجوع والفقر، نظراً لكونها عرضة البحد كبير لآثار الجفاف والفيضانات والأعاصير ان تكيف القطاع الزراعي لسياق تغير المناخ وإن كان ينطوي على تكاليف باهظة فإنه يعد أمرا حاسما للأمن الغذائي، والحد من الفقر. ومن هنا، فإن الزخم الراهن للاستثمار في السياسات الزراعية المحسنة والمؤسسات والتقنيات تحقيقاً

لغاية الأمن الغذائي وأمن الطاقة، إنما يتيح فرصة فريدة لإدراج إجراءات الحد من التغير المناخي والتخفيف من آثاره في صلب الاستراتيجية المعتزمة لخدمة القطاع الزراعي .[6]

وليبيا ليست منعزلة عن العالم فمثل هذه التغيرات المناخية سوف تؤثر على نطاق واسع على الموارد الطبيعة المتاحة وعلى الانتاج الزراعي و الغذاء. وتقع ليبيا وسط شمال القارة الافريقية على الشاطئ الجنوبي للبحر المتوسط، ونظرا لاتساع مساحة ليبيا التي تبلغ حوالى 1750 الفكم مربع فهي تتأثر من الشمال بمناخ البحر الابيض المتوسط الذي يتغير جنوباً الى المناخ شبه الصحراوي.

تتعرض ليبيا الى هطول الامطار في فصل الشتاء حيث تصل الى معدلاتها القصوى في الاطراف الشمالية منها، ويتراوح معدل سقوط الامطار بين 200 مم بسهل الجفارة الى 500 مم بمرتفعات الجبل الأخضر في السنة، وتقل معدلات سقوط الامطار في المنطقة الوسطى وفي أتجاه الجنوب لتصل الى حوالى 50 مم في السنة جنوب خط عرض 30 درجة شمالاً. أما في مناطق الجنوب في شمال الصحراء فإنها لاتتعرض الى هطول الامطار في بعض السنين. [1] تخضع الاراضي الليبية بحكم موقعها الجغرافي، في جملتها للمناخ الصحراوي الجاف الذي يتميز بشدة الحرارة وهشاشة الانظمة البيئية ولا يستثنى من ذلك إلا مناطق السهول الساحلية التي تعتبر أكثر مناطق البلاد صالحة للزراعة لما تتمتع به من تربة جيدة ومعدل هطول أمطار مناسب يتراوح ما بين150– 500مم في السنة، وتختلف هذه السهول في خصائصها المناخية من منطقة الى اخرى حيث قسمت الى الاقاليم شبه الرطبة وشبه الجافة كما هو موضح بالجدول:

**جدول ( 1 ). مساحات الاراضي الليبية حسب معدلات تساقط الامطار السنوية**

| نوع الأراضي | معدلات سقوط الامطار السنوية (مم) | مساحة الاراضي (الف كم مربع) | النسبة المئوية من المساحة الكلية % |
|---|---|---|---|
| جافة جداً | اقل من50 | 1589 | 90.8 |
| جافة | 200–50 | 130 | 7.4 |
| شبه جافة | 400–200 | 26 | 1.5 |
| شبه رطبة | اكثر من 400 | 5 | 0.3 |
| المجموع | | 1750 | 100 |

**المصدر : الاستراتيجية الوطنية للتنمية المستدامة ، الهيئة العامة للبيئة . يناير 2008.**

ويتمثل الاقليم شبه الرطب في مساحة محدودة في منطقة الجبل الاخضر ، أما إقليم شبه الجاف فيتمثل في سهل بنغازي وأجزاء من الساحل الضيق الى الشمال من الجبل الاخضر وكذلك الجزء الشمالي من سهل الجفارة ، أما الاقليم الجاف فيمثل أكبر الاقاليم مساحة في شمال البلاد حيث تتنوع اراضيه في كل من البطنان وجنوب الجبل الاخضر وجنوب سهل الجفارة وسهل سرت، أما الاقليم الصحراوي (الجاف جداً) فهو اكبر المناطق مساحة ويشمل جزءاً من الصحراء الكبرى.

تتعرض ليبيا الى ظاهرة الجفاف من موسم الى أخر، وأدت زراعة بعض الاراضي الهامشية والتوسع العشوائي في زراعة المحاصيل البعلية وأهمها الشعير و ماتبع ذلك من استعمال محاريث آلية متعددة الاقراص ، و قطع الغابات لاستعمالها في التدفئة أو لتحل محلها زراعات مؤقتة أو مباني، خاصة جنوب منطقة طرابلس والجبل الاخضر، وتملح التربة في بعض المشاريع الزراعية وهبوط مناسيب المياه الجوفية بمستويات كبيرة، كما هو الحال في سهل الجفارة، وتداخل مياه البحر في بعض المناطق الساحلية والجفاف والإفراط في النشاط الرعوي وانتشار بعض الآفات الزراعية وتدني

الإنتاجية العامة للمراعي الطبيعية واختفاء العديد من نباتات المراعي المتأقلمة مع الظروف البيئة المحلية الي توفر جميع الظروف التي تساعد على التصحر في عدة مناطق بليبيا [1].

يلعب القطاع الزراعي دورا مهما في التنمية بأبعادها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، ونجد إن هذا القطاع يواجه العديد من التحديات، أهمها تراجع نسبة مساهمته في الناتج القومي الإجمالي، اذا بلغ الناتج القومي الاجمالي117.6 مليار دينار في سنة 2012 و يمثل النفط العمود الفقري للاقتصاد الليبي إذ يمثل معظم الصادرات ويسهم بحوالي ما يقارب ثلثي الناتج القومي الإجمالي. و انخفضت مساهمة القطاع الزراعي في الناتج القومي الإجمالي من حوالي 7.7% في سنة 2000 إلى حوالي 0.78% سنة 2012. و نجد ان مساهمة القطاع الزراعي في الناتج القومي الاجمالي بعد استبعاد قطاع النفط كانت حوالى 5.05 % في سنة 2012، كما هو موضح بجدول رقم(2).

**جدول (2): نسبة مساهمة القطاع الزراعي في الناتج القومي في ليبيا 1970-2012**

**القيمة: بالمليون دينار**

| السنوات / القطاع | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | 2010 | 2012 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الزراعة | 33.1 | 236.4 | 482.9 | 1437.7 | 2543.6 | 928.7 |
| نسبة الزراعة للناتج القومي | 2.569 | 2.239 | 5.855 | 7.789 | 2.481 | 0.789 |
| الناتج القومي الإجمالي | 1288.3 | 10553.8 | 8246.9 | 18456.9 | 102538.2 | 117675 |

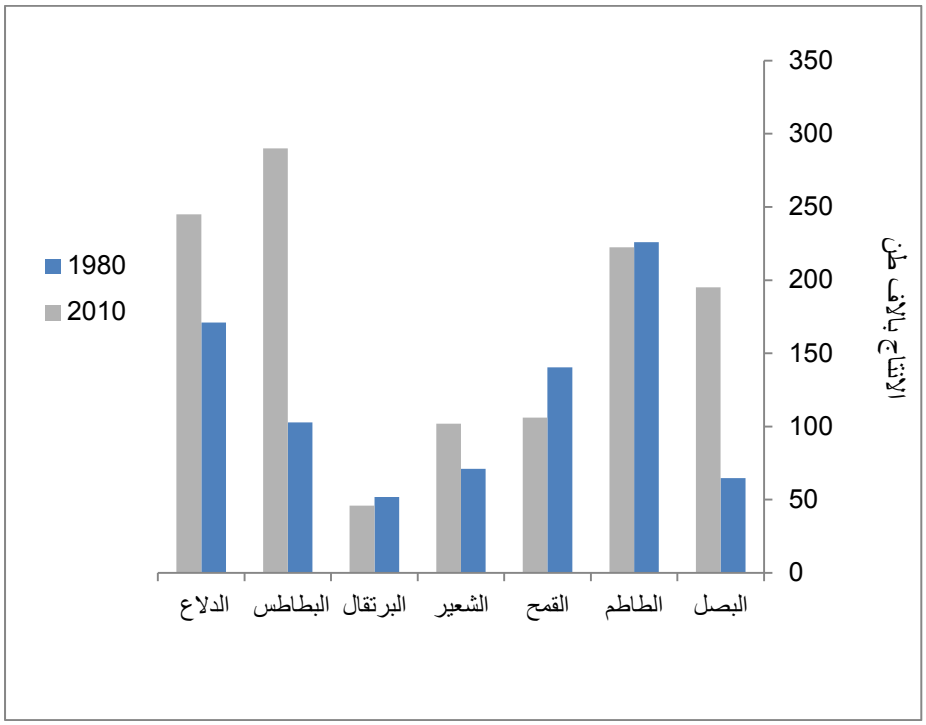
**المصدر: النشرة الاقتصادية، مصرف ليبيا المركزي، إعداد متفرقة.**

الإنتاج الزراعي في ليبيا يعتمد بشكل كبير على العوامل المناخية مثل التغيرات في سقوط الأمطار والاختلاف الشديد في درجات الحرارة تؤثر بشكل كبير على انتاج

الغداء، ومعظم المحاصيل المنتجة في ليبيا تعتمد بشكل بسيط على التقنية الزراعية، و بالتالي تكون حساسة بشكل كبير للعوامل البيئية.

والشكل التالي يوضح المقارنة بين الكميات المنتجة لاهم المحاصيل الزراعية في ليبيا بين السنتين 1980 و2010. ويتضح من الشكل رقم (1) ان هناك توسع في إنتاج محصول الدلاع حيث كان انتاجه في سنة 1980 حوالى 170 الف طن و زاد الى 240 الف طن في سنة 2010 مع العلم بان هذا المحصول يعتبر من اكثر المحاصيل استنزافا للمياه، في حين نجد ان محاصيل استراتيجية مثل القمح و الشعير لم تحدث فيها زيادات كبيرة في الإنتاج.

**شكل (1): أهم المحاصيل المنتجة في ليبيا**



تمثل مصادر المياه الجوفية في ليبيا مصدرا أساسيا للمياه وذلك للنقص الكبير في مصادر المياه السطحية. هذا ويقدر متوسط الجريان السطحي السنوي بحوالي 260 مليون متر مكعب منها (100) مليون مياه تحملها الأودية المنحدرة شمالاً من جبل نفوسة مقابل (20) مليوناً تسيل نحو الجنوب والجنوب الشرقي. أما معدلات الجريان السطحي بوديان المنطقة الوسطي فتقدر بنحو 60 مليون متر مكعب في السنة مقابل (80) مليوناً بوديان الجبل الأخضر وللأهمية الخاصة للمياه الجوفية في ليبيا لدا فان البحث عنها وتخطيط استغلالها وإدارتها أمر بالغ الأهمية. لذلك وضعت ليبيا استراتيجية مائية متكاملة لاستغلال المياه السطحية والاهتمام والعناية بهذا الجانب الحيوي.

**جدول (3). الوضع المائي المليون متر مكعب**
**في ليبيا (1990 – 2025)**

| السنة | 1990 | 2000 | 2010 | 2020 | 2025 |
|---|---|---|---|---|---|
| **الطلب** | | | | | |
| الزراعة | 4275 | 4800 | 5325 | 5850 | 6640 |
| الشرب | 408 | 647 | 145 | 1512 | 1759 |
| الصناعة | 74 | 132 | 236 | 422 | 566 |
| **الإجمالي** | 4757 | 5579 | 6576 | 7784 | 8965 |
| **مصادر المياه** | | | | | |
| مياه متجددة | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 |
| مصادر غير تقليدية | 105 | 127 | 155 | 188 | 208 |
| النهر الصناعي | – | 1642 | 2226 | 2226 | 2226 |
| **الإجمالي** | 604 | 2269 | 2881 | 2914 | 2934 |
| **العجز** | 4153 | 3310 | 3395 | 4870 | 6031 |

**المصدر: الهيئة العامة للمياه [1].**

يوضح الجدول (3) ملخصاً عاماً للوضع المائي بدءاً من عام 1990 إلى عام 2025 استناداً إلى أحدث ما يتوفر لدى الهيئة العامة للمياه من معلومات معبيان حجم الطلب وأوجه استغلاله والكميات المتاحة ومصدرها.

**هدف الدراسة:**

تهدف الدراسة الى التعرف على أثر التغيرات المناخية على الإنتاج والإنتاجية الزراعية من خلال ظاهرة التصحر وأثارها على الأراضي وأثر التغيرات المناخية على المياه باعتبار المياه من اهم المحددات للزراعة في ليبيا، ونقص مياه الأمطار وارتفاع درجات الحرارة على بعض المحاصيل المهمة في ليبيا.

**مصادر البيانات:**

تعتمد هذه الدراسة على بيانات ثانوية المتحصل عليها من منظمة الاغذية والزراعة والمركز الوطني للأرصاد الجوي ووزارة الزراعة والهيئة العامة للبيئة ومصرف ليبيا المركزي.

**منهجية الدراسة:**

اتجاه السببية بين المتغيرات يمكن توضيحه باستخدام سببية جرانجر (Causality Granger) الفكرة الرئيسية للاختبار هي ان المتغير يقال بانه يتبع سببية Granger اذا كان توقع الخطاء للمتغير نفسه يمكن توضيحه بالقيم السابقة للمتغير الاخر بالإضافة للقيم السابقة للمتغير نفسه (Gujarati,2001) [12].

وعندما نتحدث عن العلاقة السببية فنحن نتساءل عن ما إذا كان التغير في متغير ما يسبب التغير في متغير أخر. وتعد مساهمة Granger (1969) [10] الأبرز بين باقي الدراسات التي تعرضت لمفهوم السببية. وطبقاً له، فإن التغير في متغير ما ($X_t$) يسبب التغير في متغيرأخر ($Y_t$) بمعنى أن ($X_t \rightarrow Y_t$) وذلك عندما يكون توقع قيم$Y_t$ الحالية بشكل أفضل باستخدام قيم $Y_t$ الماضية وذلك بالمقارنة مع توقعها بدون هذه القيم، وهذا يشير إلى أن التغيرات في$X_t$ تسبق التغيرات في $Y_t$ كما هو موضح بالمعادلات التالية:

$$Y_t = \alpha + \sum_{i=1}^{n} \beta_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^{n} \lambda_j Y_{t-i} + U_{1t} \ldots\ldots\ldots(1)$$

$$X_t = \alpha' + \sum_{t-1}^{n} \phi_i X_{t-i} + \sum_{t-1}^{n} \gamma_j Y_{t-i} + U_{2t} \ldots\ldots\ldots(2)$$

**حيث:**

$Y_t$ = متغير المناخ في الفترة t

$X_t$ = الكميات المنتجة لبعض المحاصيل المختارة في الفترة t

$U_{1t}$ و $U_{1t}$ = حدود الخطأ في الفترة t

a و b= المعلمات المراد تقديرها

لاختبار العلاقة السببية سوف نستخدم هاتين الفرضتين:

الفرض الأول $b_j = 0$ والفرض الثاني $g_j = 0$

اذا لم نستطع رفض هاتين الفرضتين فان المتغيرات مستقلة عن بعضها، اذا تم رفضهما معا، فهناك علاقات سببية في الاتجاهين. اما إذا تم رفض الأولى وقبول الثانية، فان اتجاه العلاقة السببية يكون في اتجاه واحد. ولاختبار الفرضيات نستخدم اختبار F، فادا كانت F المحسوبة اكبر من الجدولية تقبل الفرضية العدمية، أي وجود علاقة سببية.

**النتائج و المناقشة:**

لتحديد اتجاه العلاقة السببية بين المتغيرات قيد الدراسة نجري اختبار Granger للمتغيرات الثلاث الأمطار ودرجة الحرارة والكميات المنتجة لاهم المحاصيل باستخدام البرنامج الإحصائي الجاهز ( Eviews9) وإن أفضل علاقات سببية يمكنأن تتحققفي التباطؤ الزمني (2).

**جدول (4). اختبار العلاقة السببية بين المحاصيل الزراعية و عوامل المناخ في ليبيا**

| Null Hypothesis: | F-Statistic | Prob. |
|---|---|---|
| RAIN does not Granger Cause BARLEY | 0.424 | 0.658 |
| BARLEY does not Granger Cause RAIN | 0.609 | 0.551 |
| TEMP does not Granger Cause BARLEY | 1.245 | 0.305 |
| BARLEY does not Granger Cause TEMP | 1.375 | 0.271 |
| RAIN does not Granger Cause ONION | 1.938 | 0.165 |
| ONION does not Granger Cause RAIN | 2.570* | 0.097 |
| TEMP does not Granger Cause ONION | 0.662 | 0.524 |
| ONION does not Granger Cause TEMP | 7.127** | 0.003 |
| RAIN does not Granger Cause ORANG | 2.419 | 0.110 |
| ORANG does not Granger Cause RAIN | 1.100 | 0.349 |
| TEMP does not Granger Cause ORANG | 0.467 | 0.631 |
| ORANG does not Granger Cause TEMP | 6.966** | 0.004 |
| RAIN does not Granger Cause POTATO | 4.495** | 0.022 |
| POTATO does not Granger Cause RAIN | 2.042 | 0.151 |
| TEMP does not Granger Cause POTATO | 2.779* | 0.082 |
| POTATO does not Granger Cause TEMP | 2.751* | 0.083 |
| RAIN does not Granger Cause TOMATO | 0.714 | 0.499 |
| TOMATO does not Granger Cause RAIN | 2.849* | 0.077 |
| TEMP does not Granger Cause TOMATO | 2.049 | 0.150 |
| TOMATO does not Granger Cause TEMP | 2.254 | 0.126 |
| RAIN does not Granger Cause MELON | 6.896*** | 0.004 |
| MELON does not Granger Cause RAIN | 3.895** | 0.034 |
| TEMP does not Granger Cause MELON | 3.813 | 0.036 |
| MELON does not Granger Cause TEMP | 1.917 | 0.168 |
| RAIN does not Granger Cause WHEAT | 3.281** | 0.055 |
| WHEAT does not Granger Cause RAIN | 1.310 | 0.288 |
| TEMP does not Granger Cause WHEAT | 3.263 | 0.055 |
| WHEAT does not Granger Cause TEMP | 0.969 | 0.393 |

**تشير * معنوية عن 10% و **معنوية عند5% و ***1%**

هناك فرضيتان تم التحقق منهم الأولى هي اثر كمية الأمطار على إنتاج المحاصيل المختارة، فكانت النتائج المتحصل عليها تشير إلى أن هناك علاقة سببية في

اتجاه واحد بين كية الأمطار وإنتاج البطاطس، وكمية الأمطار وإنتاج القمح، و هناك علاقة سببية في اتجاهين بين كمية الأمطار و إنتاج الدلاع، والفرضية الثانية هي اثر درجات الحرارة على المحاصيل المختارة فكانت النتائج المتحصل عليها تشير الى ان هناك علاقة سببية في اتجاه واحد بين درجة الحرارة وانتاج القمح، ودرجة الحرارة وانتاج الدلاع، وهناك علاقة سببية في اتجاهين بين درجة الحرارة و إنتاج البطاطس.

**التوصيات والمقترحات:**

في القسم السابق تم محاولة تطبيق اختبار السببية لمشاكل التغيرات في المناخ على إنتاج بعض المحاصيل المهمة ومع قلة البيانات وعدم الحصول عليها بالدقة المطلوبة كانت عائق لبروز النتائج بالشكل المطلوب، وبالتالي توصى الدراسة بصفة عامة بالاتي:

أهمية أنشاء شبكة معلومات عن قضية التغيرات المناخية و تأثيراتها على شتى مجالات الحياة الاقتصادية و الاجتماعية و البيئية.

أهمية إنشاء مركز أبحاث للتغيرات المناخية في ليبيا يعتمد على سيناريوهات وتنبؤات مستقبلية، رفع كفاءة الخدمات الزراعية والإنتاجية للمحاصيل والاهتمام بالتركيبة المحصولية التي تساعد في موضوع التنمية المستدامة.

اتخاذ الإجراءات التشريعية الجادة لحماية ما تبقى من الأراضي الزراعية والرعوية ومنع قطع اشجار الغابات وتطبيق القوانين النافذة الخاصة بحماية الغابات و المراقبة المستمرة لمساحتها الحالية وتطويرها. تطوير كافة الطرق والإجراءات الفنية والاقتصادية التي تقود الى ترشيد استخدام المياه في كافة المجالات، المراقبة المستمرة للزحف الصحراوي بما يساعد على مكافحة التصحر وذلك باختيار الأصناف النباتية الملائمة لظروف الجفاف، الإرشاد والتوعية لدى المزارعين، وتأمين الدعم الفني والمالي الذي يحفزهم على تطبيق الدورات الزراعية المناسبة.

مسؤوليتنا كأفراد ودور مؤسسات المجتمع المدني في مواجهة التغير المناخي، زراعة الأشجار والمحافظة عليها، يجب العمل على نشر التوعية و الثقافة بقضية التغير

المناخي وضرورة تشجيع طلاب الأقسام العلمية لعمل الأبحاث في موضوع التغير المناخي، استخدام أجهزة كهربائية ذات كفاءة عالية في استخدام الطاقة، تقليل فاتورة الكهرباء والمحروقات، استخدام الطاقة الشمسية للتسخين، ترشيد استخدام المياه.

## Climatic Changes and their Impact on Agricultural Production in Libya for the Period (1980-2010)

K.R. Elbeydi *
A.M. Hamuda**

**Abstract:**

Climate change has a strong effect on agricultural production, and consequently on food supply and security. In addition, the agricultural techniques play a minor role in the production of most of crops in Libya and therefore they are very sensitive to climate effects. This study aims to examine thecausal relationship between climatic conditions and annual production of important crops duringthe period (1980 – 2010) usingthe Pairwise Granger Causality test. The climatic variables were rainfall and temperature, and the crops were wheat, barley, onion, watermelons, tomatoes and potatoes. There was bidirectional causality between temperature trend and potato production and unidirectional causality between temperature and watermelon and wheat production. There was no causality between temperature on the one hand and production of barley, onion and tomatoes on the other hand. The results also show a unidirectional causality running from rainfall to potatoes and wheat, and a bidirectional relationship between rainfall and watermelon. There was no directional causation from rainfall to barley or tomatoes. Based on these findings, Libyan authorities should pay more attention to the planting of crop varieties that are resistant to drought and heat and focus on the development of such varieties.

**Key words:** climate changes, agriculture, Libya, Granger causality.

* Department of Agricultural Economics, University of Tripoli, Libya
** Biotechnology Research Center, Tripoli, Libya

**المراجع:**


1. الهيئة العامة للبيئة، الإستراتيجية الوطنية للتنمية المستدامة، يناير 2008.
2. الهيئة العامة للمياه، الوضع المائي بليبيا، 2006.
3. المركز الوطني للأرصاد الجوي.
4. مصرف ليبيا المركزي، النشرة الاقتصادية، اعداد متفرقة.
5. عدلي، عماد الدين (2009) "التغير المناخي: ثورة ضد الطبيعة"، (مجلة منتدى البيئة) تصدرها. الشبكة العربية للبيئة والتنمية، العدد 212.
6. صيام، جمال محمد وفياض، شريف محمد (2009) "أثر التغيرات المناخية على وضع الزراعة و الغداء في مصر"، مؤتمر التغيرات المناخية وأثرها على مصر.
7. رشاد، ندوى خزعل (2011)" استخدام اختبار كرانجر في تحليل السلاسل الزمنية المستقرة "، المجلة العراقية للعلوم الاحصائية (19).
8. FAO 2015., Faostat data available at: http://faostat.fao.org/faostat (accessed August, 2015).
9. Food and Agriculture Organization (FAO). Production Yearbook, United Nations, Roma, Different Volumes.
10. Granger, C. W. (1969)" Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods" Econometrica 37 (3): 424–438.
11. Granger, C.W. (1988) "Some Recent Developments in a Concept of Causality"Journal of Econometrics 39, 199-211.
12. Gujarat, Damodar N ( 1995 ) Basic Econometrics , thirdedition, McGraw-Hill , Inc .
13. Sir Nicolas Stern (2006) Stern Review: The Economics of Climate Change. HM Treasury, Cabinet Office. http:// www.hm.treasury.gov.uk/ Independent_Reviews/stern_review_economics_climate_change/ sternreview_index.cfm.