الآثار الاقتصادية للتغيرات البيئية والمناخية على أداء القطاع الزراعي المصري

أية محمد فهمي محمود، محمد التابعي البغدادي*، محمد خيرى العشرى، سامى السيد شمس
قسم الاقتصاد والإرشاد والمجتمع الريفي - كلية الزراعة - جامعة قناة السويس - الإسماعيلية - مصر

الملخص والتوصيات: تعتبر التغيرات المناخية مجموعة من الإختلالات التى تطرأ على حالة المناخ العامة فى الكرة الأرضية والتى تسبب تغيرا جذريا فى الطقس نتيجة عدة عوامل، والقطاع الزراعي في مختلف أنحاء العالم يتأثر تأثرا بالغا بأيه تغيرات مناخية وتعتبر العلاقة بين التغير المناخى والزراعة واحدة من العلاقات المعقدة حيث يتداخل بها تأثير المناخ والبيئة والظروف الإجتماعية والاقتصادية لكل منطقة حيث يتأثر الانتاج الزراعى والغذائى بهذا التغير المناخى فى العديد من الدول النامية. وأستهدف البحث بشكل أساسي إلى تقدير العلاقة بين المتغيرات البيئية والمناخية على الناتج الزراعي ومدى تأثير هذه التغيرات على الناتج الزراعي المصري وذلك من خلال دوال الإنتاج الزراعي بالإضافة لبعض الأهداف الفرعية الأخرى وتحديد ملامح التغيرات المناخية والبيئية في مصر خلال الفترة ١٩٦١-٢٠١٧و التقدير الإحصائي لدوال الإنتاج الزراعي حيث يهدف إلى تحديد أهم العوامل الإنتاجية المؤثرة على صافي قيمة الناتج الزراعي فيظل التغيرات المناخية والبيئية ومعرفة مدى تأثير تلك التغيرات على صافي قيمة الناتج الزراعي ومعرفة المشتقات الاقتصادية المختلفة والمرونة الإنتاجية من خلال الدالة الإنتاجية وتوصلت الدراسة إلى عدة نتائج منها، وجود علاقة عكسية بين المتغيرات أمطار الصيف، درجة حرارة الخريف، درجة حرارة الصيف، درجة حرارة الربيع حيث بزيادة كل منهما بنسبة ١٪ يؤدى إلى تناقص في قيمة الإنتاج الزراعي بحوالى ٠.٠٧٪، ١.٤٥٪، ١.٠٣٪ على الترتيب، وكذلك وجود علاقة طردية بين كل من أمطار الخريف، أمطار الربيع، أمطار الشتاء، حرارة الشتاء، على قيمة الإنتاج الزراعي حيث بزيادة كل من تلك المتغيرات بنسبة ١٪ يؤدى إلى زيادة في قيمة الإنتاج الزراعي بحوالى ٠.٨٨٪، ٠.٠٢٢٪، ٠.٠١١٪، ٢.٦٣٪ خلال فترة الدراسة ١٩٦١-٢٠١٧. كما تبين وجود علاقة عكسية بين المتغيرات أمطار الربيع، حرارة الربيع، حرارة الشتاء حيث بزيادة كل منهما بنسبة ١٪ يحدث تناقص في قيمة الإنتاج الزراعي بحوالى ٠.٢٤٤٪، ٨٦.٦٪، ٢.٢١٪ على الترتيب كما تبين وجود علاقة طردية بين كل من أمطار الخريف، أمطار الصيف، أمطار الشتاء، حرارة الخريف، حرارة الصيف، والمتغير التابع قيمة الانتاج الزراعي حيث بزيادة كل من تلك المتغيرات بنسبة ١٪ يحدث زيادة في قيمة الإنتاج الزراعي بحوالى ٠.٢١١٪، ٠.٠٥٢٪، ٠.١٢٨٪، ٦.٣٤٪، ٣٣.٥٦٪. وكذلك وجود علاقة طردية ذات تأثير معنوى بين كمية الانبعاثات الحرارية وقيمة الإنتاج الزراعي المصري عند مستوى ١٪، حيث بزيادتة بنسبة ١٪ يحدث زيادة في قيمة الإنتاج الزراعي بحوالى ١.٠٧٪، كما تبين وجود علاقة عكسية بين متغير كثافة الانبعاثات وقيمةالانتاج الزراعوثبتت معنويته عند مستوى معنوي ١٪ حيث أن بزيادته بنسبة ١٪ يؤدى إلى انخفاض فى قيمة الإنتاج الزراعي بحوالى ٠.٨٤٪. وتأسيسا على ما سبق فإن الدراسة توصى تطبيق ممارسات زراعية مناسبة ومراعية للتغيرات المناخية وترشيد استخدام الطاقة والتوسع فى استخدام الطاقات المتجددة والتخفيف من إصدار ثاني أكسيد الكربون بإيجاد مصارف له عن طريق تربة زراعية مدارة جيدا والتوسع في الغابات رفع الوعي بقضية التغيرات المناخية على جميع المستويات التنسيق مع الجهات الدولية والدول النامية لتجنب فرض اية إلتزامات لخفض الانبعاثات على الدول النامية والتى تتعارض مع خطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية.

مشكلة البحث:

تكمن مشكلة البحث في أنه من المتوقع أن تتعرض مصر خلال الفترات القادمة للعديد من التغيرات المناخية التى يكون لها تأثير على البنيان الاقتصادي المصري، ويعتبر قطاع الزراعة المصري من أهم القطاعات المتأثرة بالتغيرات البيئية والمناخية، كما أن التغير المناخى يؤدى إلى عواقب بيئية واجتماعية واقتصادية واسعة التأثير ولا يمكن التنبؤ بها وعلى الرغم من أن أثر التغير المناخى على النشاط البشرى من زراعة وصناعة وغيرها تم إثباته مؤخرا، إلا إنه لا توجد أبحاث بالشكل الكافى التى من شأنها أن تقيس أثر التغيرات المناخية والبيئية على الإنتاج الزراعي، حيث إن رصد ومراقبة التغيرات المناخية تعتبر من الأحداث طويلة المدى وكذلك صعوبة تحويل تلك الظاهرة إلى قيم رقمية.

أهمية البحث:

ترجع أهمية البحث إلى معرفة تأثير عمليات تغير المناخ على البيئة والزراعة لإنها عمليات مترابطة تحدث على نطاق عالمي، وقد يساعد تقييم تأثيرات تغيرات المناخ العالمى على الزراعة فى توقع وتكييف الزراعة بطريقة صحيحة لزيادة الإنتاج الزراعى فمازال المناخ أحد العوامل الرئيسية المؤثرة في الإنتاجية الزراعية ويرتبط تأثير المناخ على الزراعة بالمتغيرات الطارئة على أنماط المناخ المحلية أكثر من ارتباطه بأنماط المناخ العالمية. لذلك لابد من التركيز على ضرورة إحداث تغيرات جذرية فى السياسات الزراعية الحالية تركز على إعطاء اكبر قدر من الإهتمام للإسراع بمعدل النمو في الإنتاجية الزراعية.

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى دراسة وتحليل الاثار الاقتصادية للتغيرات المناخية على القطاع الزراعى المصرى من خلال ما يلي:

١. قياس أثر التغيرات فى درجات الحرارة ومعدلات سقوط الأمطار على الناتج الزراعى.
٢. قياس أثر التقلبات المناخية على الناتج الزراعى المصرى.
٣. دراسة السياسات الزراعية الحالية للحد من التغيرات المناخية وكيفية مواجهتها.
٤. تحليل العلاقة بين المتغيرات البيئية والمناخية على الناتج الزراعى ومدى تأثير هذه التغيرات على الناتج الزراعي المصري.

الطريقة البحثية ومصادر البيانات:

اعتمدت الدراسة على الأسلوب الوصفى والكمى بالإضافة إلى استخدام أساليب وأدوات التحليل الإحصائى وذلك باستخدام بعض الأدوات الإحصائية البسيطة مثل النسب المئوية والمتوسطات ومعدلات النمو وتقدير دوال الإنتاج فى الصورة الخطية والغير خطية وتطبيق منحنى كوزنتس البيئى Environmental Kuznets Curve -EKC وبعض المؤشرات الاقتصادية والإنتاجية، وقداعتمدت الدراسة على البيانات الثانوية المنشورة والتى تم الحصول عليها من منظمة الأغذية والزراعة ومنظمة العمل الدولية والبنك الدولى والجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء بالإضافة إلى الأبحاث والدراسات السابقة وثيقة الصلة بموضوع الدراسة.

*Corresponding author e-mail: boghd@yahoo.com

النتائج البحثية ومناقشتها

أولا: ملامح التغيرات المناخية والبيئية فى مصر

أ- درجات الحرارة:

- **التطور الزمني لمتوسط درجات الحرارة الموسمية فى جمهورية مصر العربية خلال الفترة (١٩٦١-٢٠١٧)**

تبين من **الجدول رقم (١)** أن هناك تباين في متوسط درجات الحرارة خلال فصول السنة الأربعة وكذلك خلال الفصل الواحد خلال فترة الدراسة، حيث تبين من خلال البيانات أن فصل الشتاء بدأت درجات الحرارة ترتفع قليلا في الفترة (٢٠٠١-٢٠١٠) حيث بلغت حوالي ١٦,٣٧ درجة مئوية وأدناها كانت في الفترة من (١٩٨١-١٩٩٠) والتي بلغت نحو ١٤,٩٩ درجة مئوية والتي تمثل نحو ٩١,٦٪ عن مثيلتها في الفترة (٢٠١١-٢٠١٧). أما بالنسبة لفصل الربيع فتبين أن أعلى الفترات في درجة الحرارة كانت (٢٠٠١-٢٠١٠) حيث بلغت نحو ٢٦,٨١ درجة مئوية وأدناها تمثلت في الفترة (١٩٦١-١٩٧٠) حيث بلغت حوالي ٢٥,٧٤ درجة مئوية حيث تمثل نحو ٩٥,٨٪ عن مثيلتها في الفترة سابقة الذكر.

وفيما يتعلق بمعامل الانحراف والذي يشير إلى مدي التباعد والتقارب بين درجات الحرارة في فصول السنة الأربعة خلال جميع فترات الدراسة. حيث يتضح من نفس الجدول أن أعلى معامل انحراف كان في فصل الصيف وقد يرجع ذلك إلى التباين الكبير بين درجات الحرارة خلال سنوات الدراسة حيث بلغ نحو ٧٤ يليه معامل الانحراف في فصل الشتاء حيث بلغ نحو ٥٩ ويليها التباين في درجات الحرارة في فصل الخريف حيث بلغ نحو ٥٠ وأخيرا وأدناها تمثل في فصل الربيع حيث بلغ معامل الانحراف نحو ٤٢ مما يوضح قلة التباعد أو التباين في درجات الحرارة خلال فصل الربيع.

جدول (١): متوسط درجات الحرارة الموسمية فى جمهورية مصر العربية بالدرجة المئوية خلال الفترة (١٩٦١-٢٠١٧)

الفترة	١٩٦١-١٩٧٠		١٩٧١-١٩٨٠		١٩٨١-١٩٩٠		١٩٩١-٢٠٠٠		٢٠٠١-٢٠١٠		٢٠١١-٢٠١٧	
فصول السنة	المتوسط	معامل الإنحراف (±)	المتوسط	معامل الإنحراف (±)	المتوسط	معامل الإنحراف (±)	المتوسط	معامل الإنحراف (±)	المتوسط	معامل الإنحراف (±)	المتوسط	معامل الإنحراف (±)
فصل الشتاء	١٥,٢٣	٥٩	١٥,٢٤	٥٩	١٤,٩٩	٥٩	١٥,١٨	٥٩	١٦,٣٧	٥٩	١٦,٢٢	٥٩
فصل الربيع	٢٥,٧٤	٤٢	٢٦,٠٣	٤٢	٢٦,١١	٤٢	٢٦,٢٩	٤٢	٢٦,٧٨	٤٢	٢٦,٨١	٤٢
فصل الصيف	٢٨,٤٩	٧٤	٢٨,٤٤	٧٤	٢٨,٨٢	٧٤	٢٩,٥٣	٧٤	٣٠,٢٤	٧٤	٢٩,٨٢	٧٤
فصل الخريف	١٩,١٦	٥٠	١٨,٨٨	٥٠	١٨,٩٦	٥٠	١٩,٥٤	٥٠	٢٠,١٨	٥٠	١٩,٧٢	٥٠

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات منظمة الأغذية والزراعة (FAO)

ب- معدلات سقوط الأمطار

- **التطور الزمني لمتوسط معدلات سقوط الأمطار بجمهورية مصر العربية خلال الفترة (١٩٦١-٢٠١٧)**

تبين من **الجدول رقم (٢)** بالدراسة إلى متوسط معدلات سقوط الأمطار بالمليمتر في جمهورية مصر العربية خلال الفترة (١٩٦١-٢٠١٧) حيث تبين أن هناك تباين في متوسط معدلات سقوط الأمطار خلال فصول السنة الأربعة وكذلك خلال الفصل الواحد خلال فترة الدراسة، حيث تبين من خلال البيانات أن فصل الشتاء بدأت معدلات سقوط الأمطار ترتفع قليلا في الفترة (١٩٨١-١٩٩٠) حيث بلغت حوالي ١٣,٢٩ مم وأدناها كانت في الفترة من (٢٠٠١-٢٠١٠) والتي بلغت نحو ١,٠٦ مم والتي تمثل نحو ٨٪ عن مثيلتها في الفترة (١٩٨١-١٩٩٠).

أما بالنسبة لفصل الربيع فتبين أن أعلى الفترات في معدل سقوط الأمطار كانت (١٩٩١-٢٠٠٠) حيث بلغت نحو ٧,٤٤ مم وأدناها تمثلت في الفترة (٢٠٠١-٢٠١٠) حيث بلغت حوالي ٤,٧٩ مم حيث تمثل نحو ٦٤,٣٪ عن مثيلتها في الفترة سابقة الذكر. وفيما يتعلق بالانحراف المعياري والذي يشير إلى مدي التباعد والتقارب بين معدلات سقوط الأمطار في فصول السنة الأربعة خلال جميع فترات الدراسة. حيث يتضح من خلال الجدول أن أعلى معامل انحراف كان في فصل الخريف وقد يرجع ذلك إلى التباين الكبير بين معدلات سقوط الأمطار خلال سنوات الدراسة حيث بلغ نحو ١,٦٤ يليه معامل الانحراف في فصل الشتاء وفصل الربيع حيث بلغ نحو ١,١٨ وأخيرا وأدناها تمثل في فصل الصيف حيث بلغ معامل الانحراف نحو ٠,٢٦ مم أي وضح التباين في معدلات سقوط الأمطار خلال الفصول الأربعة.

جدول (٢): متوسط معدلات سقوط الأمطار ب (ملليمتر) في جمهورية مصر العربية خلال الفترة (١٩٦١-٢٠١٧)

الفترة	١٩٦١-١٩٧٠		١٩٧١-١٩٨٠		١٩٨١-١٩٩٠		١٩٩١-٢٠٠٠		٢٠٠١-٢٠١٠		٢٠١١-٢٠١٧	
فصول السنة	المتوسط	معامل الإنحراف (±)	المتوسط	معامل الإنحراف (±)	المتوسط	معامل الإنحراف (±)	المتوسط	معامل الإنحراف (±)	المتوسط	معامل الإنحراف (±)	المتوسط	معامل الإنحراف (±)
فصل الشتاء	١٢.٠٢	١.١٨	١٢.٦٢	١.١٨	١٣.٢٩	١.١٨	١٠.٨	١.١٨	١.٠٦	١.١٨	١١.٨٨	١.١٨
فصل الربيع	٦.٨٥	١.١٨	٧.١١	١.١٨	٥.٠٨	١.١٨	٧.٤٤	١.١٨	٤.٧٩	١.١٨	٥.١٥	١.١٨
فصل الصيف	٧.٠	٠.٢٦	٦.٢٨	٠.٢٦	٦.٧٠	٠.٢٦	٦.٣٦	٠.٢٦	٦.٤٠	٠.٢٦	٦.٦٠	٠.٢٦
فصل الخريف	٩.١٦	١.٦٤	٧.٥٣	١.٦٤	١٠.٢٩	١.٦٤	٩.٢٥	١.٦٤	٥.٥٩	١.٦٤	٨.٤١	١.٦٤

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات منظمة الأغذية والزراعة (FAO)

التغيرات البيئية وتشمل:

كمية الإنبعاثات من غاز ثانى أكسيد الكربون وغاز الميثان وغاز ثانى أكسيد النتروجين، وكثافة الإنبعاثات من الغازات

- **التطور الزمني لتطور كمية الإنبعاثات من غاز ثانى أكسيد الكربون وغاز الميثان وغاز ثانى أكسيد النتروجين بجمهورية مصر العربية خلال الفترة (١٩٦١-٢٠١٧)**

تبين من الجدول رقم (٣) إلى تطور كمية الإنبعاثات من غاز ثاني أكسيد الكربون وغاز الميثان وغاز ثاني أكسيد النتروجين بجمهورية مصر العربية خلال الفترة (١٩٦١-٢٠١٧) حيث تم تقسيمها إلى خمس فترات وقد بلغ المتوسط العام لكمية الإنبعاثات لجميع الفترات نحو ٣٠٥٨,٦٥ جيجا جرام.

كما تبين أن نسبة التغير بلغت أقصاها خلال الفترة (٢٠٠١-٢٠١٧) حيث بلغت حوالي ٤٧,٢٪ مما يشير إلى الزيادة في كمية الإنبعاثات عما كان عليه في الفترة (١٩٧١-١٩٨٠) حيث بلغت حوالي ٢٠,٨٪. كما يتضح من خلال نفس الجدول أن الانحراف المعيارى لكمية الإنبعاثات قد بلغ حوالي ١٣٥٦,٢٤ وبمعامل اختلاف بلغ نحو٤٤,٣٤٪، وبذلك يتضح الزيادة في كمية الإنبعاثات خلال فترة الدراسة (١٩٦١-٢٠١٧)، ويشير معدل النمو إلى هذا الاتجاه المتزايد حيث بلغ نحو٣,٣٢٪.

جدول(٣): كمية الإنبعاثات من غاز ثاني أكسيد الكربون وغاز الميثان وغاز ثاني أكسيد النتروجين للحبوب بوحدة الجيجا جرام خلال الفترة (١٩٦١-٢٠١٧)

البيان / العام	كمية الإنبعاثات بوحدة الجيجا جرام	التغير	٪ التغير
١٩٦١-١٩٧٠	١٢٣٢,٢٩٩	-	-
١٩٧١-١٩٨٠	١٨٧١,٤٧٩	٦٣٩,١٨	٢٠,٨
١٩٨١-١٩٩٠	٢٨٨٥,٢٧٧	١٠١٣,٧٩	٣٣,١
١٩٩١-٢٠٠٠	٣٩٣٠,٠٧٦	١٠٤٤,٧٩	٣٤,١
٢٠٠١-٢٠١٧	٥٣٧٤,١٦٢	١٤٤٤,٠٨	٤٧,٢
المتوسط العام للفترات	٣٠٥٨,٦٥	———	———
معدل النمو	٣,٣٢٪	———	———
الإنحراف المعيارى	١٣٥٦,٢٤	———	———
معامل الإختلاف	٤٤,٣٤٪	———	———

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات منظمة الأغذية والزراعة (FAO)

- **التطور الزمني لتطور تطور كثافة الإنبعاثات من غاز ثاني أكسيد الكربون وغاز الميثان وغاز ثاني أكسيد النتروجين بجمهورية مصر العربية خلال الفترة (١٩٦١-٢٠١٧)**

تبين من الجدول رقم (٤) إلى تطور كثافة الإنبعاثات من غاز ثاني أكسيد الكربون وغاز الميثان وغاز ثاني أكسيد النتروجين بجمهورية مصر العربية خلال الفترة (١٩٦١-٢٠١٧) حيث تم تقسيمها إلى ستة فترات وقد بلغ المتوسط العام لكثافة الإنبعاثات لجميع الفترات نحو ٠,٣٤١ مليون طن لكل كيلوجرام، كما تبين أن نسبة التغير بلغت أقصاها خلال الفترة (١٩٨١-١٩٩٠) حيث بلغت حوالي ٢٢,٠٤٪ مما يشير إلى الزيادة في كثافة الإنبعاثات عما كان عليه في الفترة (١٩٩١-٢٠٠٠) حيث بلغت حوالي -٢٥,٢٧٪.

كما يتضح من خلال جدول رقم (٤) أن الانحراف المعياري لكثافة الإنبعاثات قد بلغ حوالي ٠,٠٥٥ وبمعامل اختلاف بلغ نحو ١٦,٢٩٪، وبذلك يتضح الزيادة في كثافة الإنبعاثات خلال فترة الدراسة (١٩٦١-٢٠١٧)، وأخيرا يشير معدل النمو إلى نفس الاتجاه المتزايد حيث بلغ نحو ٠,٢٩٪.

جدول (٤): كثافة استخدام ثاني أكسيد الكربون وثانى أكسيد النتروجين والميثان بالنسبة للحبوب بالمليون طن لكل كيلو جرام ثانى أكسيد الكربون خلال الفترة (١٩٦١-٢٠١٧)

البيان	الكثافة بالمليون طن	التغير	٪التغير
١٩٦١-١٩٧٠	٠,٢٧٥٠٦	———	———
١٩٧١-١٩٨٠	٠,٣٤١٢١	٠,٠٦٦١٥	١٩,٣٤
١٩٨١-١٩٩٠	٠,٤١٦٥٩	٠,٠٧٥٣٨	٢٢,٠٤
١٩٩١-٢٠٠٠	٠,٣٣٠١٨	٠,٠٨٦٤١-	٢٥,٢٧-
٢٠٠١-٢٠١٠	٠,٣٦١١٦	٠,٠٣٠٩٨	٩,٠٦
٢٠١١-٢٠١٧	٠,٣٢٧١٥	٠,٠٣٤٠١-	٩,٩٤-
المتوسط العام للفترات	٠,٣٤١	———	———
معدل النمو	٠,٢٩٪	———	———
الإنحراف المعيارى	٠,٠٥٥	———	———
معامل الإختلاف	١٦,٢٩٪	———	———

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات منظمة الأغذية والزراعة (FAO)

ثانيا: دراسة تأثير المتغيرات الإقتصادية والتغيرات المناخية على كمية الإنتاج الزراعي فى مصر خلال الفترة ١٩٦١-٢٠١٧

تم الإعتماد على الصورة الغير خطية في عمل إنحدار متعدد للدالة الإنتاجية وذلك للتعرف على أكثر المتغيرات الاقتصادية المستقلة تأثيرا على قيمة الإنتاج الزراعى المصرى في ظل التغيرات المناخية للحرارة والأمطار خلال فصول السنه خلال الفترة ١٩٦١-٢٠١٧

- توصيف النموذج الرياضي المستخدم

تم التعبير عن صافي قيمة الناتج الزراعي (المتغير التابع) في الدالة الإنتاجية، وكذلك تم التعبير عن جميع المتغيرات الشارحة (كمتغيرات مستقلة)، والتي تتمثل في كل من (كمية الأمطار في فصل الخريف بالمليمتر، كمية الأمطار في فصل الصيف بالمليمتر، كمية الأمطار في فصل الربيع بالمليمتر، كمية الأمطار في فصل الشتاء بالمليمتر، درجة الحرارة في فصل الخريف درجه مئوية، درجة الحرارة في فصل الصيف درجة مئوية، درجة الحرارة في فصل الربيع درجة مئوية، درجة الحرارة في فصل الشتاء درجة مئوية، مساحة الأراضي المزروعة بالهكتار، عدد العمال الزراعية عامل، كمية الأسمدة بألف طن، عدد رؤوس الماشية راس ماشية، عدد الآلات الزراعية آلة) وبالتالي تأخذ دالة الإنتاج الصورة الرياضية التالية:

$$Y_{it} = \beta_0 * M_{it}^{\beta_1} * F_{it}^{\beta_2} * L_{it}^{\beta_3} * A_{it}^{\beta_4} * V_{it}^{\beta_5} * e^{\varepsilon_{it}} * e^{\beta_6 T_{it} + \beta_7 T_{it}^2 + \beta_8 P_{it} + \beta_9 P_{it}^2} \quad (1)$$

القيمة التقديرية لصافى قيمة الناتج الزراعى مقدرا بالمليار دولار=Y

معاملات الانحدار β_9 ،..... β_1 يمثل ثابت المعادلة=β_0

عدد الألات الزراعية=M

كمية الأسمدة بالألف طن=F

عدد العمالة الزراعية=L

مساحة الأراضى الزراعية بالهكتار=A

عدد رؤوس الماشية بالرأس=V

درجة الحرارة بالدرجة مئوية=T

كمية الأمطار باللميلمتر=P

حيث تشير نتائج تقدير هذه الدالة الواردة بالجدول (٥) إلى أن أهم العوامل المستقلة التى تؤثر على المتغير التابع كانت كمية الأمطار فى فصل الخريف، وحرارة الشتاء، ومساحة الرقعة الزراعية، وحجم العمالة الزراعية، وعدد رؤوس الحيوانية، والآلات الزراعية، كما إتضح ثبوت معنوية النموذج الوارد بنفس الجدول عند مستوى معنوية ١٪، كما بلغت قيمة معامل التحديد المعدل نحو ٠.٩٩٣ مما يعنى أن ٩٩٪ من التغيرات التي تحدث لقيمة الإنتاج الزراعى خلال فترة الدراسة ١٩٦١-٢٠١٧ ترجع الى العوامل المستقلة التي يشملها النموذج. كما يتضح من نفس وجود علاقة طردية ذات تأثير معنوى بين كل من المتغيرات المستقل وهى كمية الأمطار في فصل الخريف، ودرجة الحرارة في فصل الشتاء، ومساحة الأراضي الزراعية، والعمالة الزراعية.

وأعداد الحيوانات، والآلات الزراعية والمتغير التابع قيمة الإنتاج الزراعى المصرية وثبتت معنوية التأثير الايجابي عند مستوى ٥٪ ، ١٪ حيث بزيادة كل منهما بنسبة ١٪ يحدث زيادة في قيمة الإنتاج الزراعي بحوالى ٠.٠١٪ ، ٠.١٧٥٪، ٠.٥٨١٪ ، ٠.٤٠٥٪ ، ٠.٤٦٥٪ ، ٠.٢٦٨٪ على الترتيب، ولم تثبت معنوية بقية المتغيرات المستقلة.

جدول (٥): تأثير المتغيرات الاقتصادية والتغيرات المناخية على كمية الإنتاج الزراعي في مصر خلال الفترة ١٩٦١-٢٠١٧

المتغيرات	المعاملات	الخطأ القياسى	المعنوية
c	-٦,٦٣**	٢,٢١	٠,٠٠٤
معدل سقوط الأمطار فى الخريف	٠,٠١*	٠,٠٠٤	٠,٠٢
معدل سقوط الأمطار فى الصيف	-٠,٠١٢	٠,٠٣٥	٠,٧٣
معدل سقوط الأمطار فى الربيع	٠,٠٠٤	٠,٠٠٤	٠,٢٥
معدل سقوط الأمطار فى الشتاء	٠,٠٠٤	٠,٠٠١٤	٠,٤٧
درجة الحرارة فى الخريف	-٠,٠١٥٩	٠,١٠١	٠,٨٧
درجة الحرارة فى الصيف	٠,٠٩٢٧	٠,١١٦	٠,٤٣٢
درجة الحرارة فى الربيع	-٠,٠٤٧	٠,١٠٧	٠,٦٦
درجة الحرارة فى الشتاء	٠,١٧٥**	٠,٠٥٨	٠,٠٠٥
مربع معدل سقوط الأمطار فى الخريف	-٠,٠٠٠٥	٠,٠٠٢	٠,٠١٢٢
مربع معدل سقوط الأمطار فى الصيف	٠,٠٠١١	٠,٠٠٢٣	٠,٦٥
مربع معدل سقوط الأمطار فى الربيع	-٠,٠٠٠٣٤	٠,٠٠٢	٠,١٠٠٧
مربع معدل سقوط الأمطار فى الشتاء	-٠,٠٠٠٠٤	٠,٠٠٠٠٤	٠,٣٧٩
مربع درجة الحرارة فى الخريف	٠,٠٠٠٧	٠,٠٠٢٥	٠,٧٥٩
مربع درجة الحرارة فى الصيف	-٠,٠٠١٤	٠,٠٠١٢	٠,٤٦٢
مربع درجة الحرارة فى الربيع	٠,٠٠٠٧٤	٠,٠٠٢	٠,٧١٦
مربع درجة الحرارة فى الشتاء	-٠,٠٠٥٤**	٠,٠٠١٢	٠,٠٠٦
مساحة الأارضى الزراعية	٠,٥٨١**	٠,١٦٩٩	٠,٠٠٦٥
عدد العمالة الزراعية	٠,٤٠٥*	٠,١٩١٤	٠,٠٤١٦
الأسمدة الزراعية	-٠,١١	٠,٠٩٤	٠,٢٥
عدد رؤوس الماشية	٠,٤٦٥٥**	٠,١٣٢	٠,٠٠١
الألات الزراعية	٠,٢٦٨**	٠,٠٨٩	٠,٠٠٤
ر^2	٠,٩٩٥		
ر^2	٠,٩٩٣		
ف	٣٩١,٢٢**		

المصدر: أعداد الباحث اعتمادا على مخرجات البرنامج الاحصائى (E-Views)
من بيانات الجداول ٢،٥،٧،٩،١١،١٣،١٥،١ بالدراسة

**معنوي عند ١٪ *معنوي عند ٥٪

وبتقدير بقية العوامل في الصورة غير الخطية للتغيرات المناخية بتربيع القيم تبين من خلال النموذج معنوية العلاقة العكسية بين كل من المتغيرات المستقلة المتمثلة في كمية أمطار الخريف، حرارة الشتاء وثبتت معنويتها عند مستوى معنوية ٥٪، ١٪ وهذا يشير إلى أن بزيادة كل منهما وبمقدرا الوحدة يحدث تناقص فى قيمة الإنتاج الزراعى بحوالى ٠.٠٠٠٥ ، ٠.٠٠٥٤ لكل منها على التوالى خلال فترة الدراسة ١٩٦١-٢٠١٧.

ثالثاً: دراسة أثر التغيرات المناخية على صافي قيمة الإنتاج الزراعي المصري خلال الفترة ١٩٦١-٢٠١٧

بإستخدام طريقة الانحدار المتعدد تم عمل دالة إنتاجية في الصورة اللوغاريتمية المزدوجة وذلك للتعرف على أكثر المتغيرات المستقلة من التغيرات المناخية للحرارة والأمطار خلال فصول السنه تاثيراً على قيمة الإنتاج الزراعى المصرى خلال الفترة ١٩٦١-٢٠١٧

- توصيف النموذج الرياضي المستخدم

تم التعبير عن صافي قيمة الناتج الزراعي (المتغير التابع) في الدالة الإنتاجية، وكذلك تم التعبير عن جميع المتغيرات الشارحة وهي التغيرات المناخية (كمتغيرات مستقلة)، والتي تتمثل في كل من (كمية الأمطار في فصل الخريف بالملليمتر، كمية الأمطار في فصل الصيف بالملليمتر، كمية الأمطار في فصل الربيع بالملليمتر، كمية الأمطار في فصل الشتاء بالملليمتر، درجة الحرارة في فصل الخريف درجة مئوية، درجة الحرارة في فصل الصيف درجة مئوية، درجة الحرارة في فصل الربيع درجة مئوية، درجة الحرارة في فصل الشتاء درجة مئوية، وبالتالي تأخذ دالة الإنتاج الصورة الرياضية التالية[1]:

$$lnY_{it} = \beta_0 + \beta_1 lnM_{it} + \beta_2 lnF_{it} + \beta_3 lnL_{it} + \beta_4 lnA_{it} + \beta_5 lnV_{it} + \beta_6 T_{it} + \beta_7 T_{it}^2 + \beta_8 P_{it} + \beta_9 P_{it}^2 + \mu_{it} + \alpha_i$$

القيمة التقديرية لصافى قيمة الناتج الزراعى مقدرا بالمليار دولار=Y
معاملات الانحدار β_9 ،.... β_1 يمثل ثابت المعادلة=β_0
عدد الألات الزراعية = M
كمية الأسمدة بالألف طن= F
عدد العمالة الزراعية= L
مساحة الأراضى الزراعية بالهكتار= A
عدد رؤوس الماشية بالرأس= V
درجة الحرارة بالدرجة مئوية = T
كمية الأمطار باللميلمتر= P

حيث تشير نتائج تقدير هذه الدالة الواردة بالجدول (٦) إلى أن أهم العوامل المستقلة التى تؤثر على المتغير التابع كانت كمية الأمطار في فصل الخريف، أمطار الربيع، كما ثبتت معنوية النموذج المقدر عند مستوى معنوية ١٪، حيث قدرت قيمة Fللنموذج بحوالى ١١.١٤، كما بلغت قيمة معامل التحديد المعدل نحو ٠.٧٤٣ مما يعنى أن ٧٤٪ من التغيرات التي تحدث لقيمة الإنتاج الزراعى خلال فترة الدراسة ١٩٦١-٢٠١٧ ترجع الى العوامل المستقلة التي يشملها النموذج.

جدول (٦): أثر التغيرات المناخيه على كمية الإنتاج الزراعي في مصر خلال الفترة ١٩٦١-٢٠١٧

المتغيرات	المعاملات	الخطأ القياسي	المعنوية
c	٢٦,٩٦	٣٣,٤٢٦	٠,٤٢٤
معدل سقوط الأمطار فى فصل الخريف	*٠,٠٤١	٠,٠٢٣٣	٠,٠٨٨
معدل سقوط الأمطار فى فصل الصيف	٠,٠٨٩	٠,٢٠٣	٠,٦٦٢
معدل سقوط الأمطار فى فصل الربيع	**٠,٠٥٩-	٠,٠٢٠١	٠,٠٠٦٦
معدل سقوط الأمطار فى فصل الشتاء	٠,٠١٣	٠,٠١	٠,١٩
درجة الحرارة فى فصل الخريف	٠,٤١٧	٠,٩٣٣	٠,٦٥٧
درجة الحرارة فى فصل الصيف	١,٣١٢	١,٥٢٨	٠,٣٩٥
درجة الحرارة فى فصل الربيع	٠,٩١٣-	٢,٣٦٧	٠,١٠٦
درجة الحرارة فى فصل الشتاء	٠,١٨-	٠,٤٠٩	٠,٦٦٢
مربع معدل سقوط الأمطار فى فصل الخريف	*٠,٠١٦٧-	٠,٠٠٩٥	٠,٠٨٥
مربع معدل سقوط الأمطار فى فصل الصيف	٠,٠٨١٣-	٠,١١٧	٠,٤٩٢
مربع معدل سقوط الأمطار فى فصل الربيع	*٠,٠١٩	٠,٠٠٩	٠,٠٣٩٧
مربع معدل سقوط الأمطار فى فصل الشتاء	٠,٠٠٢٨-	٠,٠٠٢	٠,١٧٨
مربع درجة الحرارة فى فصل الخريف	٠,٠٨٨-	٠,٢٠٤	٠,٦٦٨
مربع درجة الحرارة فى فصل الصيف	٠,١٦١-	٠,٢٢١٩	٠,٤٧
مربع درجة الحرارة فى فصل الربيع	*٠,٦٤٣	٠,٣٨١٨	٠,٠٩٩
مربع درجة الحرارة فى فصل الشتاء	٠,٠٥٧	٠,١١٣٦	٠,٦١٨
ر^2	٠,٨١٦		
ر^2	٠,٧٤٣		
ف	**١١,١٤		

المصدر: إعداد الباحث اعتمادا على مخرجات البرنامج الاحصائى (E-Views) من بيانات الجداول (١،٢،٥)

[1] Alboghdady, M. and El-Hendawy, S. E. (2016). Economic impacts of climate change and variability on agricultural production in the Middle East and North Africa region. International Journal of Climate Change Strategies and Management.

كما يتضح من خلال النموذج الوارد بنفس الجدول وجود علاقة طردية ذات تأثير معنوي بين كمية الأمطار في فصل الخريف وقيمة الإنتاج الزراعي المصري وثبتت معنوية التأثير الايجابي عند مستوى ٥٪، حيث بزيادتة بنسبة ١٪ يحدث زيادة في قيمة الإنتاج الزراعي بحوالى ٠.٠٤١٪ ، كما تبين وجود علاقة عكسية بين متغير امطار الصيف وثبتت معنويته عند مستوى معنوي ١٪ حيث ن بزيادته بنسبة ١٪ يحدث انخفاض في قيمة الانتاج الزراعى بحوالى ٠.٠٥٩ ولم تثبت معنوية بقية المتغيرات المستقلة.

وبتقدير بقية العوامل فى الصورة اللوغاريتمية للتغيرات المناخية بتربيع القيم تبين من خلال النموذج معنوية العلاقة العكسية بين كل من المتغيرات المستقلة كمية أمطار الخريف وثبتت معنويتها عند مستوى معنوية ٥٪، وهذا يشير إلى أن بزيادتة بمقدرا الوحدة يحدث تناقص فى قيمة الإنتاج الزراعى بحوالى ٠.٠١٧ كما ثبتت معنوية العلاقة الطردية بين متغير حرارة الربيع كمتغير مستقل والمتغير التابع قيمة الانتاج الزراعي عند مستوى معنوية ٥٪ حيث بزيادتة بمقدار الوحدة يحدث زيادة فى قيمة الانتاج الزراعى بمقدار ٠.٦٤٣ خلال فترة الدراسة ١٩٦١-٢٠١٧.

رابعاً: دراسة أثر كلا من التغيرات المناخية والتقلبات المناخية على الانتاج الزراعى المصرى خلال الفترة١٩٦١ – ٢٠١٧.

١/ أثر التغيرات المناخية

حيث تعرف التغيرات المناخية بأنهاحدوثإختلال فى الظروف المناخية المعتادة كالحرارة وأنماط الرياح والمتساقطات التى تميز كل منطقة على الأرض. التأثير الحدي وقياس المرونة للتغيرات المناخية.

$$E\left(\frac{\partial Y}{\partial T}\right) = \left(\beta_6 + 2\beta_7 E(T)\right) * E(Y)$$

$$E\left(\frac{\partial Y}{\partial P}\right) = \left(\beta_8 + 2\beta_9 E(P)\right) * E(Y)$$

$$\varepsilon_T = \left(\beta_6 + 2\beta_7 E(T)\right) * E(T)$$

$$\varepsilon_P = \left(\beta_8 + 2\beta_9 E(P)\right) * E(P)^{(1)}$$

متوسط درجات الحرارة =T متوسط معدل سقوط الأمطار = P

β_6, β_7 = معاملات درجات الحرارة المطلوب قياس مرونتهم

β_8, β_9 = مرونتهم معاملات معدلات سقوط الأمطار المطلوب قياس

يتضح من خلال الجدول (٧) التأثير الحدى للتغيرات المناخية على قيمة الإنتاج الزراعى ومن خلال طريقة الانحدار المتعدد للتعرف على أكثر المتغيرات المستقلة من التغيرات المناخية للحرارة والأمطار خلال فصول السنه على قيمة الإنتاج الزراعى المصري خلال الفترة ١٩٦١-٢٠١٧.

كما تبين وجود علاقة عكسية بين المتغيرات أمطار الصيف، حرارة الخريف، حرارة الصيف، حرارة الربيع حيث بزيادة كل منهما بنسبة ١٪ يحدث تناقص في قيمة الإنتاج الزراعي بحوالى ٠.٠٧٪، ١.٤٥٪، ١.٠٣ ٪ على الترتيب.

كما يتضح من خلال نفس الجدول وجود علاقة طردية بين كل من المتغيرات أمطار الخريف، أمطار الشتاء، أمطار الربيع، حرارة الشتاء، والمتغير التابع قيمة الإنتاج الزراعى حيث بزيادة كل من تلك المتغيرات المستقلة بنسبة ١٪ يحدث زيادة في قيمة الإنتاج الزراعي بحوالى ٠.٨٨ ٪، ٠.٠٢٢٪، ٠.٠١١٪، ٢.٦٣٪ خلال فترة الدراسة ١٩٦١-٢٠١٧.

جدول (٧): اثر التغيرات المناخية على الانتاج الزراعى فى مصر

المتغيرات المناخية	التغيرات المناخية	
	المرونة	الناتج الحدى
معدل سقوط الأمطار فى فصل الخريف	٠,٨٨	٠,٣١
معدل سقوط الأمطار فى فصل الصيف	٠,٠٧-	٠,٦٧٨-
معدل سقوط الأمطار فى فصل الربيع	٠,٠٢٢	٠,٢٢٧
معدل سقوط الأمطار فى فصل الشتاء	٠,٠١١	٠,٠٧٢
درجة الحرارة فى فصل الخريف	٠,٢٩-	٠,٩٣٨-
درجة الحرارة فى فصل الصيف	١,٤٥-	٥,٦٢
درجة الحرارة فى فصل الربيع	١,٠٣-	٢,٩٢-
درجة الحرارة فى فصل الشتاء	٢,٦٣	١٠,٥٧

المصدر: حسبت من بيانات الجداول (٢،١ بالدراسة)

٢/ أثر التقلبات المناخية

التقلبات المناخية التي يمر بها كوكب الأرض ليست بسبب الدورات المناخية الطبيعية وإختلاف المواسم والفصول وإنما بفعل البشر ونتيجة تغير في تركيبة الهواء نتيجة إستخدام كثير من الأجهزة الصناعية و كذلك إستحداث مواد غريبة على كوكب الأرض واستخدامها بكثرة في مختلف أنحاء كوكب الأرض.كما يرجع الخبراء سبب التقلبات المناخية التي نعاصرها حاليًا إلى إرتفاع نسبة إصدار الغازات المسببة للاحتباس الحراري مثل ثاني أكسيد الكربون وغاز الميثان وأكسيد النيتروجين ومركبات الكربون الكلورية الفلورية[٢].

جدول (٨): اثر التقلبات المناخية على الانتاج الزراعى فى مصر

المتغيرات المناخية	التغيرات المناخية	
	المرونة	الناتج الحدى
معدل سقوط الأمطار فى فصل الخريف	٠,٢١١	١,٥١
معدل سقوط الأمطار فى فصل الصيف	٠,٠٥٢	٠,٤٧٨
معدل سقوط الأمطار فى فصل الربيع	-٠,٢٤٤	٢,٤٦-
معدل سقوط الأمطار فى فصل الشتاء	٠,١٢٨	٠,٤٥٩
درجة الحرارة فى فصل الخريف	٦,٣٤	٢٠,٤٣
درجة الحرارة فى فصل الصيف	٣٣,٥٦	٧١,٧٤
درجة الحرارة فى فصل الربيع	٨٦,٦-	١٥,٩٦
درجة الحرارة فى فصل الشتاء	٢,٢١-	٧,٦٣-

المصدر: حسبت من بيانات الجداول (٢،١ بالدراسة)

(1) Alboghdady, M. and El-Hendawy, S. E. (2016). Economic impacts of climate change and variability on agricultural production in the Middle East and North Africa region. International Journal of Climate Change Strategies and Management.

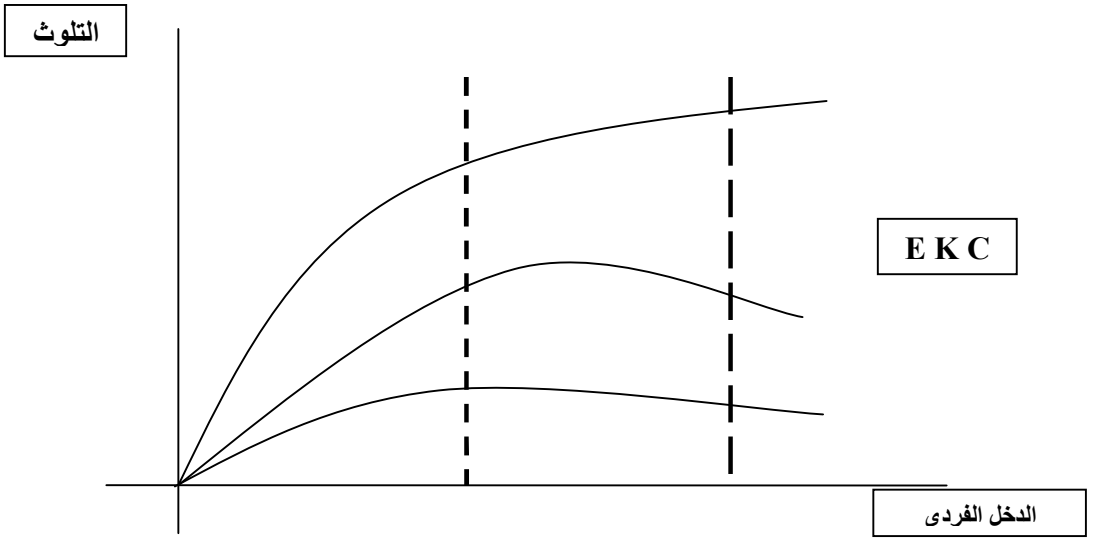
٢) الموقع الالكتروني لوزارة البيئة - تقرير حالة البيئة www.eeaa.gov.eg-٢٠١٦.

تم قياس التقلبات المناخية عن طريق قياس معامل الإختلاف لكل من درجات الحرارة ومعدلات سقوط الأمطار خلال المواسم المختلفة على مدار سنوات فترة الدراسة(١٩٦١-٢٠١٧) وتم تطبيق نفس المعادلات السابقة. حيث تبين من جدول (٨) التأثير الحدى للتقلبات المناخية على قيمة الانتاج الزراعى ومن خلال طريقة الانحدار المتعدد للتعرف على أكثر المتغيرات المستقلة من التقلبات المناخية للحرارة والأمطار خلال فصول السنه على قيمة الإنتاج الزراعى المصري خلال الفترة ١٩٦١-٢٠١٧.

كما تبين وجود علاقة عكسية بين المتغيرات أمطار الربيع ، حرارة الربيع ، حرارة الشتاء على قيمة الانتاج الزراعى حيث بزيادة كل منهما بنسبة ١٪ يحدث تناقص في قيمة الإنتاج الزراعي بحوالى ٠.٢٤٤٪، ٨٦.٦٪، ٢.٢١٪ على الترتيب كما تبين من خلال نفس الجدول وجود علاقة طردية بين كل من المتغيرات المستقلة أمطار الخريف، أمطار الصيف، أمطار الشتاء، حرارة الخريف، حرارة الصيف، والمتغير التابع قيمة الانتاج الزراعى حيث بزيادة كل من تلك المتغيرات المستقلة بنسبة ١٪ يحدث زيادة في قيمة الإنتاج الزراعي بحوالى ٠.٢١١ ٪، ٠.٠٥٢٪ ، ٠.١٢٨٪، ٦.٣٤٪ ، ٣٣.٥٦٪ خلال فترة الدراسة ١٩٦١-٢٠١٧.

خامساً: منحنى كوزنتس البيئي: Environmental Kuznets Curve -EKC

يمكن محاكاة نموذج منحنى كوزنتس فى المجال البئيى الذى يربط بين انبعاثات الملوثات مع النمو الاقتصادى الذى يظهر العلاقة العكسية بين التلوث والنمو الاقتصادى وعلى وجه التحديد نصيب الفرد من الناتج المحلى الإجمالي. والعلاقة بين المتغيرين تأخذ مقلوب حرف U، ففي المرحلة الأولى من عملية التصنيع ينمو التلوث بسرعة كبيرة نظراً لزيادة فرص العمل والدخل أكثر من رغبتهم في الهواء النظيف والماء النظيف. فالعديد من المؤشرات الصحية والبيئية وتلوث الهواء تتدهور بشكل كبير في بداية النمو الاقتصادي بسبب التصنيع الكثيف (زيادة التلوث تزداد مع نمو الدخل) ومع الوصول لنقطة التحول هذا يتغير أو ينعكس كلما ارتفع الدخل، فتصبح هناك قطاعات صناعية قائدة تعمل بطرق أفضل للبيئة مع اهتمامهم بجودة الحياة مما كانت علية في السابق، وتبدأ نوعية البيئية تتحسن مع نمو نصيب الفرد من الناتج المحلى الإجمالي الحقيقي، لذا يطالب الأفراد بزيادة الاستثمارات في تحسين البيئة باعتبارها سلعه كمالية وهكذا بعد نقطة التحول تتحسن المؤشرات النوعية البيئية بانخفاض التلوث والتدهور البيئي[1]. وقد طور نموذج كوزنتس على يد العديد من المختصين بالاقتصاد القياسى باستخدام نماذج الانحدار من خلال اقتراح ان تلوث الماء والهواء يزداد مع التنمية الى ان يكون الدخل الفردى الى مستوى بعدها يبدا تلوث فى الإنخفاض[٢] موضح بالشكل رقم (١).



شكل (١) منحنى كوزنتس البيئي

اهم العوامل المؤثرة على انبعاثات ثاني أكسيد الكربون CO2

النمو الاقتصادى (PIB): ويمثل نصيب الفرد من الناتج المحلى الاجمالى.

النمو السكانى (P): وهو الزيادة السكانية السنوية كنسبة من عدد السكان الكلى.

استهلاك الطاقة (EC): تمثل مختلف مصادر الطاقة.

سادساً: اهم العوامل المؤثرة على انبعاثات ثانى اكسيد الكربون CO2 خلال الفترة١٩٦١-٢٠١٧:

$$\hat{Y} = b_0 X_1^{b1}, X_2^{b2} \ldots\ldots, X_n^{bn}$$

حيث:

$\hat{Y}$ = انبعاثات ثانى اكسيد الكربون CO2 جيجا جرام.

X_1 = نصيب الفرد من الناتج المحلى الاجمالى.

X_2 = تمثل استهلاك الطاقة مصادر الطاقة.

X_3 = الزيادة السكانية السنوية كنسبة من عدد السكان الكلى

(1) Hiroyuki Taguchi, The environmental Kuznets curve in Asia ; the case of sulphur and carbon emissions, Asia Pacific Development, Vol., 19, No 2 December 2012, p80.

[٢] القريشى محمد صالح تركى "مقدمة فى علم اقتصاد البئية " إثراء للنشر والتوزيع، ط ١، عمان، ٢٠١١، ص، ٢١٦

باستخدام طريقة الانحدار المتعدد للتعرف على اثر نصيب الفرد من الناتج المحلى الإجمالي، مختلف مصادر الطاقة، الزيادة السكانية السنوية كنسبة من عدد السكان الكلى كمتغيرات مستقلة على المتغير التابع وهو إنبعاثات ثانى اكسيد الكربون CO2 جيجا جرام خلال الفترة ١٩٦١-٢٠١٧ وتشير نتائج تقدير هذه الدالة الواردة بالجدول (٩) اتضح من خلال النموذج انه معنوى عند مستوى معنوية ١٪، كما بلغت قيمة معامل التحديد المعدل نحو ٠,٨٠ كما اتضح من خلال النموذج وجود علاقة طردية ذات تأثير معنوى بين كمية كمية استهلاك الطاقة من مصادرها المختلفة كمتغير مستقل والمتغير كمية انبعاثات ثانى اكسيد الكربون وثبتت معنوية التأثير الايجابي عند مستوى ١٪، حيث بزيادتة بنسبة ١٪ يحدث زيادة في كمية انبعاثات ثانى أكسيد الكربون بحوالى ٩,٦٨٪، كما تبين وجود علاقة طردية بين متغير نسبة الزيادة السكانية السنوية كمتعير مستقل والمتغير التابعكمية انبعاثات ثانى اكسيد الكربون وثبتت معنويته عند مستوى معنوي ١٪ حيث ن بزيادته بنسبة ١٪ يحدث زيادة في كمية انبعاثات ثانى أكسيد الكربون بحوالى ١١,٩٤٪. ولم تثبت معنوية متغير نصيب الفرد من الناتج المحلى الاجمالى على كمية الانبعاثات لثانى اكسيد الكربون.

جدول (٩): أهم العوامل المؤثرة على انبعاثات ثانى اكسيد الكربون فى جمهورية مصر العربية خلال الفترة ١٩٦١-٢٠١٧

المتغير	المرونة	قيمة ت	ر^{٢}	ف	D.W
ثابت المعادلة	٤٧,٥٥	**٤,٨١١			
نصيب الفرد من الناتج المحلى الاجمالى	-٠,٠٠٦٦	٠,٣٩٦			
تمثل استهلاك الطاقة مصادر الطاقة.	٩,٦٨	**٤,٤٠٥	٠,٨٠٥	**٧٨,٠٤	١,٨٥٤
الزيادة السكانية السنوية كنسبة من عدد السكان الكلى	١١,٩٣	**٥,٠٩٢			

المصدر: حسبت من بيانات الجداول (٣، ٤)

المراجع

١- الموقع الالكتروني لمنظمة الأغذية والزراعة (FAO).

٢- الموقع الالكتروني لوزارة البيئة - تقرير حالة البيئة -- www.eeaa.gov.eg ٢٠١٦.

٣- القريشى محمد صالح تركى "مقدمة فى علم اقتصاد البئية " إثراء للنشر والتوزيع، ط ١، عمان، ٢٠١١، ص ٢١٦.

4. Alboghdady, M. and El-Hendawy, S. E. (2016). Economic impacts of climate change and variability on agricultural production in the Middle East and North Africa region. International Journal of Climate Change Strategies and Management.

5. Hiroyuki Taguchi , The environmental Kuznets curve in Asia ; the case of sulphur and carbon emissions, Asia Pacific Development, Vol., 19, No. 2 December 2012, p80.

Economic Impacts of Environmental and Climatic Changes on the Egyptian Agriculture Sector Performance

Mohamed Kairy Elashry; Mohamed Altabei Albogdady; Samy Elsaid Shams and Aya Mohamed Fahmy Mahmoud

Economic Extension and Rural Sociology Department, Faculty of Agriculture, Suez Canal University, Ismaillia, Egypt

Received: *20/2/2021*

Abstract: The aim of the study is estimating the relationship between environmental and climatic change variables, and agricultural production. Such aim can be achieved by measuring some relations like measuring the impact of temperature changes, participation changes, climate changes variabilities on agricultural production. Furthermore, the impact of environmental variables on agricultural production had been also estimated. Time series production function had been estimated to draw out the elasticity of each variable. The results showed that there is inverse relationship between summer participation, autumn temperatures, summer temperatures, and spring temperature. As one percent increase of each of the mentioned variables lead to decrease in the agricultural production value by 0.07, 0.29, 1.45, and 1.03%, respectively. By the contrary, there is a direct relation between autumn precipitation, spring precipitation, winter precipitation, and winter temperature and agricultural production value. As one percent increase in each variable, may lead to increase in agricultural production value by 0.88, 0.022, 0.011 and 2.63%.

Keywords: Agricultural production, climatic change, economic impacts, environmental variables