جامعة الملك سعود
King Saud University

الجمعية السعودية للعلوم الزراعية
SAUDI SOCIETY FOR AGRICULTURAL SCIENCES

مجلة الجمعية السعودية للعلوم الزراعية

نصف سنوية محكمة

تصدر عن الجمعية السعودية للعلوم الزراعية - جامعة الملك سعود

المجلد الواحد والعشرون- العدد الثاني (أ) يونيو ٢٠٢٢م

ردمد: X ٠٧٧ - ١٦٥٨

قواعد النشر بمجلة الجمعية السعودية للعلوم الزراعية

قواعد عامة

١- ألا يكون البحث قد سبق نشره.

٢- ألا تزيد عدد صفحات البحث عن ١٥ صفحة شاملة الجداول والمراجع.

٣- لا يجوز سحب البحث بعد إقرار نشره في المجلة.

د- لا ترد البحوث المقدمة للمجلة.

٥- أن يكون البحث مكتوباً بأي من اللغتين العربية أو الانجليزية على أن يرفق ملخص البحث باللغة الأخرى.

تعليمات عامة

١- يقدم البحث من أصل ونسختين وتكون الكتابة على مسافة مزدوجة وعلى ورق مقاس (A4) على وجه واحد، ويجب ترقيم الصفحات والجداول والأشكال ترقيماً متسلسلاً. وتقدم الجداول والصور واللوحات على صفحات مستقلة مع تحديد أماكن ظهورها في المتن.

٢- يتصدر البحث ملخص في حدود ٢٠٠ كلمة توضح هدف البحث وطريقته وأهم النتائج.

٣- تنسق الكتابة تحت عناوين رئيسة هي: المقدمة، طرق البحث ومواده، النتائج، المناقشة والمراجع.

المراجع

يشار إلى المراجع في المتن باسم المؤلف وسنة النشر (داخل قوسين) وترتب قائمة المراجع ترتيباً أبجدياً طبقاً لاسم المؤلف وسنوياً طبقا للمؤلف الواحد، وبحيث يشمل كل مرجع اسم المؤلف (أو المؤلفين) وسنة النشر وعنوان البحث، ثم اسم الدورية ورقم المجلد وأرقام الصفحات المنشور فيها البحث.

مثال (بحث في دورية علمية)

علي، محمود أحمد؛ باشة، محمد علي؛ دسوقي، فرحات. (١٩٩٩). تأثير بعض منظمات النمو على السرطانات وصفات ثمار ومحصول أشجار التين والرمان. مجلة جامعة الملك سعود (العلوم الزراعية)،١١(٢): ١٥٧-١٦٩.

وفي حالة الكتب يذكر اسم المؤلف (أو المحرر) وسنة النشر وعنوان الكتاب واسم الناشر ومكان النشر. أما الرسائل فيذكر عنوانها بعد اسم المؤلف مع ذكر الجهة المانحة للرسالة وتاريخ الرسالة وعدد صفحاتها.

مثال لكتاب (تأليف)

عويضة، عصام حسن. (١٩٩٧). أساسيات تغذية الإنسان. جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية، عدد الصفحات.

مثال (لفصل مؤلف في كتاب – تحرير)

شلينبرقر، ج.أ. (١٩٧٨). إنتاج واستخدامات القمح في: كيمياء وتقنية القمح (تحرير Y. Pomeranz). لجمعيةالأمريكية لكيميائيي الحبوب، سانت بول، منيسوتا، الولايات المتحدة الأمريكية. رقم الصفحات (١-٨).

مثال (لفصل مؤلف في كتاب)

الدريهم، يوسف ناصر. (١٩٩١). استخدام الفيرومونات في مجال حماية الحبوب في: آفات الحبوب والمواد المخزونة وطرق مكافحتها. (المؤلفين). جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية، رقم الصفحات ١٦٩-١٧٥.

مثال لكتاب (ترجمة)

ذيب، فوزي سعيد؛ العمود، أحمد إبراهيم (مترجمان). (١٩٩٧). نظم وعمليات الري السطحي (تأليف K. Melvyn) جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية. عدد الصفحات.

مثال لرسالة

العبد اللطيف، عبد العزيز عبدالله. تأثير التريبش المبكر على كفاءة النمو، صفات الذبيحة وبعض معايير الدم في الدجاج البلدي. رسالة ماجستير، جامعة الملك سعود (١٩٩٤). ١٩٨صفحة.

الاختصارات والوحدات

تختصر عناوين المجلات والدوريات طبقاً للقائمة العالمية للدوريات العلمي The World list of Scientific periodicals. تستخدم الاختصارات المقننة دولياً بدلاً من كتابة الكلمات كاملة مثل سم، مم، م، كم، سم٢، مل، ملجم، كجم، % الخ ... مع ضرورة إتباع نظام الوحدات العالمي (SI).

الجداول والأشكال والصور

يجب أن تكون الجداول والرسومات واللوحات مناسبة لمساحة الصف في صفحة المجلة على أن تكون الصور والأشكال واضحة التفاصيل. ويكتب خلف كل شكل أو صورة بالقلم الرصاص عنوان مختصر للبحث ورقم الشكل المسلسل.

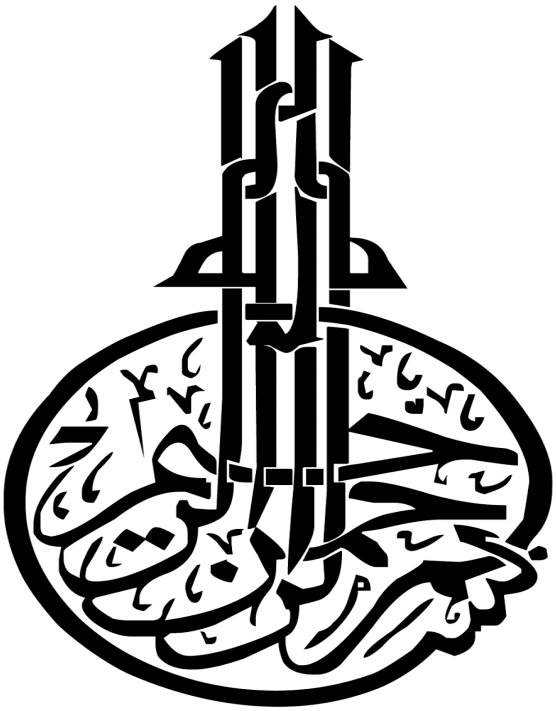
تعليمات الطباعة

تتم الطباعة طبقا للبرنامج IBM-MS Word, latest version نوع البنط Traditional Arabic وحجم بنط العنوان الرئيس ١٦أسود في منتصف الصفحة وحجم ١٤ عادي للنص والحواشي وذلك إذا كان البحث باللغة العربية، أو Times New Roman إذا كان البحث باللغة الإنجليزية على أن يكون حجم بنط العنوان الرئيس ١٢ أسود (Bold) في منتصف الصفحة، وحجم البنط للنص والحواشي ١٠ عادي.

المراسلات

ترسل جميع المراسلات إلى المجلة باسم:

رئيس التحرير
مجلة الجمعية السعودية للعلوم الزراعية
كلية علوم الأغذية والزراعة، جامعة الملك سعود
ص.ب ٢٤٦٠ الرياض ١١٤٥١ المملكة العربية السعودية
هاتف ٤٦٧٤١١٤ ١ ٩٦٦ +
فاكس ٤٦٧٨٦٢٩ ١ ٩٦٦ +
بريد الكتروني: ssas@ksu.edu.sa



مجلة الجمعية السعودية للعلوم الزراعية

تصدر عن الجمعية السعودية للعلوم الزراعية – جامعة الملك سعود

هيئة تحرير مجلة الجمعية السعودية للعلوم الزراعية

أ.د. عبد رب الرسول بن موسى العمران	رئيسا
د. عبدالعزيز ثابت بن ظبية	عضوا
د. محمد بن عبداللطيف النفيسه	عضوا
د. غدير مسلم صخيل الشمري	عضوا
د. خالد بن فيحان المطيري	عضوا
د. إبراهيم عبدالله الحيدري	عضوا
د. هتان بن أحمد الحربي	عضوا
د. صالح منصور الغامدي	عضوا
م. أحمد حسن حراب	سكرتير تحرير

مجلة الجمعية السعودية للعلوم الزراعية

كلية علوم الأغذية والزراعة – جامعة الملك سعود

ص.ب 2460 الرياض 11451

إيميل: jssasarabic@ksu.edu.sa & ssas@ksu.edu.sa

المملكة العربية السعودية

مجلة الجمعية السعودية للعلوم الزراعية

المجلد الواحد والعشرون

العدد الثاني (أ)

2022م (1443هـ)

الناشر

الجمعية السعودية للعلوم الزراعية

جامعة الملك سعود – كلية علوم الأغذية والزراعة

ص.ب 2460 – 11451 – المملكة العربية السعودية

تأثير التغيرات المناخية على اقتصاديات الآمن الغذائي لمحصول القمح في مصر

محمد علي فهيم نسرين ميلاد عوض* بلال علي عبد الحميد****

* معهد بحوث الاقتصاد الزراعي– مركز البحوث الزراعية.

** مركز معلومات تغير المناخ والطاقة المتجددة والنظم الخبيرة– مركز البحوث الزراعية.

الملخص:

تشكل التغيرات المناخية التي يواجها العالم اليوم تحديا مهما، نظرا لما صاحب التغيرات المناخية مجموعة من الاختلالات التي تطرأ على حالة المناخ العامة في الكرة الأرضية والتي تسبب تغيرا جذريا فى الطقس نتيجة عدة عوامل. ويهدف البحث بصفة أساسية إلي قياس أثر التغيرات المناخية علي الأمن الغذائي المصري وصافي الواردات وحجم الخسائر الاقتصادية لمحصول القمح في القطاع الزراعي خلال فترة الدراسة، اوضحت نتائج تحليل الانحدار المتعدد للمتغيرات الاقتصادية والمناخية المؤثرة علي انتاجية محصول القمح في مصر خلال فترة الدراسة، أن أهم العوامل التي تؤثر علي إنتاج القمح المصري هما متوسط درجات الحرارة العظمي ومتوسط درجات الحرارة الصغري، اتضح من النموذج المقدر وجود علاقة عكسية بين كمية إنتاج محصول القمح ومتوسط درجات الحرارة العظمي ، فبزيادة درجات الحرارة العظمي بنسبة 10% يؤدى إلى تناقص الإنتاج الزراعي بنسبة 24.7% خلال الفترة (2005- 2020). ويتضح ايضاً من النموذج المقدر وجود علاقة طردية بين كمية إنتاج محصول القمح ومتوسط درجات الحرارة الصغري ، فبزيادة درجات الحرارة الصغري بنسبة 10 % يؤدى إلى تزايد الإنتاج الزراعي بنسبة 5.8 % خلال فترة الدراسة. اوضحت نتائج الدراسة أن حجم الخسائر الاقتصادية علي الانتاجية الفدانية لمحصول القمح عند ارتفاع درجات الحرارة المختلفة بمعدل 2، 3.5 درجة مئوية قدرت بحوالي 1.284 ، 2.569 مليار جنية علي التوالي. وقدرت الخسائر الاقتصادية التي تسببت فيها موجة الطقس السيئ

لعاصفة التنين في عام 2020 الناتجة عن التغيرات المناخية تقدر بحوالي 630 مليون جنية. وبتقدير معامل للأمن الغذائي لمحصول القمح خلال الفترة (2005- 2020) تبين أنه بلغ حوالي 0.2 خلال فترة الدراسة، وبالتالي يتطلب الامر زيادة المخزون الاستراتيجي من القمح للاستهلاك المحلي لفترة لا تقل عن 6 شهور. وبسبب جائحة كوفيد 19 ووقف التبادل التجاري بين دول العالم كأجراء احترازي، وموجة الطقس السيئ الذي تجتاح العالم كلة وتؤثر علي انتاجية المحاصيل الزراعية، تناقص معدل نمو وردات محصول القمح خلال عام 2020 بمعدل متناقص يمثل حوالي 11.84% ، ليسجل المخزون الاستراتيجي لمحصول القمح عجز بلغ حوالي 118 ألف طن.

ويتضح مما سبق وفي ضوء النتائج المتحصل عليها فان الدراسة توصي بالآتي:

- الاهتمام بزيادة الرقعة الزراعية لمحصول القمح والاتجاه الى التوسع الأفقي عن طريق استصلاح الأراضي.
- زيادة المخزون الاستراتيجي من محصول القمح ليكفي على الاقل 6 شهور.
- تكثيف البحث والتطوير وبناء تنوع وراثي في مجال استنباط الأصناف قادرة على تحقيق أقصي انتاجية تحت ظروف التنوع والتقلب في المؤشرات المناخية والتي تتحمل وارتفاع درجة الحرارة، ومقاومة الملوحة.
- استخدام الزراعة الذكية لتحسين القدرة على التنبؤ إلى حد كبير لتمكين المزارعين من تبني نهج متكامل تجاه الممارسات الزراعية الحديثة التي تتصدي للتحديات المرتبطة بالأمن الغذائي وتسريع آثار تغير المناخ.

المقدمة

تشكل التغيرات المناخية التي يواجهها العالم اليوم تحديا مهما، نظرا لما صاحب التغيرات المناخية مجموعة من الإختلالات التى تطرأ على حالة المناخ العامة فى الكرة الأرضية والتى تسبب تغيرا جذريا فى الطقس نتيجة عدة عوامل، كما أن مشكلة سوء استخدام الموارد الطبيعية وتدهور البيئة أصبحت لها أثر واضح على إضعاف التنمية الاقتصادية. والقطاع الزراعي في مختلف أنحاء العالم يتأثر تأثرا بالغاً بأيه تغيرات مناخية وتعتبر العلاقة بين التغير المناخى والزراعة واحدة من العلاقات المعقدة حيث يتداخل بها تأثير المناخ والبيئة والظروف الاجتماعية والاقتصادية لكل منطقة حيث يتأثر الانتاج الزراعى والغذائى بهذا التغير المناخى فى العديد من الدول.

تعتبر قضية الغذاء في مصر من أهم أهداف إستراتيجية التنمية الاقتصادية والاجتماعية حتي عام 2030 والتي يجب التركيز عليها نظراً للعديد من الاسباب والتحديات التي تواجه هذا القطاع والتي من أهمها التغييرات المناخية التي طرأت عليه ، وايضاً الزيادة السكانية ومن ثم الزيادة علي الطلب علي الغذاء، في ظل محدودية الموارد الزراعية المتاحة الأرضية والمائية منها.

سيؤدي التغير المناخي إلى انخفاض في إنتاجية المحاصيل الزراعية الرئيسية في مصر كالقمح بنسبة 18 % ."Fidele Byiringiro, 2016 " وذلك نتيجة لارتفاع درجات الحرارة والنقص المتوقع لموارد المياه المتاحة مما يؤثر على إنتاجية النبات وارتفاع ملوحة العديد من الأراضي الزراعية المنخفضة بالدلتا نتيجة ارتفاع مستوى سطح البحر.وارتفاع درجات الحرارة سيؤدي إلى زيادة الحشرات والأمراض التي تسبب الضرر للمحاصيل الزراعية. وسوف ينتج عن ذلك انخفاض الإنتاج الزراعي بنسبة 8% وارتفاع نسبة البطالة في القطاع الزراعي إلى 39 % وارتفاع أسعار الغذاء من 16-68% بحلول 2060، بينما الخسائر

الاقتصادية لتلك الأضرار تقدر ب 40-234 مليار جنيه مصري. Joel Smith, Bruce (McCarl and others, 2013)

مشكلة البحث:

قد اتضح في الفترة الاخيرة أن نسبة الاكتفاء الذاتي قد انخفضت خاصة محاصيل الحبوب وخاصتاً محصول القمح. مما أدي إلي زيادة الاعتماد علي الإستيراد في سد الاحتياجات الغذائية له كونه محصول استراتيجي ويمس الامن الغذائي المصري. وبالتالي ادي إلي ارتفاع تكلفة واردات الغذاء وارتفاع دعم الغذاء ومن ثم ارتفاع الاسعار المحلية. وبسبب موجة الطقس السيئ الناتجة عن التغيرات المناخية التي تجتاح العالم بأسره مما أثر على انتاجية محصول القمح عالمياً وكذلك الاثار الناجمة عن جائحة كورونا فإن معظم دول العالم اتجهت إلى الاغلاق التام وايقاف التجارة البينية بين الدول وذلك لسد الاستهلاك المحلي لها، مما أدي إلى تهديد الأمن الغذائي المصري من محصول القمح الاستراتيجي.

أهداف البحث:

يهدف البحث بصفة أساسية إلى قياس أثر التغيرات المناخية على الأمن الغذائي المصري وصافي الواردات وحجم الخسائر الاقتصادية لمحصول القمح في القطاع الزراعي خلال الفترة 2005- 2020م وذلك من خلال تحقيق الأهداف الفرعية التالية:

1- دراسة إثر التغيرات المناخية علي الانتاج الزراعي من محصول القمح في مصر.

2- دراسة الخسائر الاقتصادية لمحصول القمح الناجمة عن التغيرات المناخية لعاصفة التنين عام2020.

3- دراسة الخسائر الاقتصادية لمحصول القمح في حالة ارتفاع درجات الحرارة بسبب التغيرات المناخية المتوقعة.

4- دراسة الوضع الراهن للأمن الغذائي من خلال تقدير المخزون الإستراتيجي ومعامل الأمن الغذائي ومدي تأثره بالتغيرات المناخية على محصول القمح في مصر.

منهجية البحث:

اعتمدت هذه الدراسة في تحقيق أهدافها على التحليل الاقتصادي القياسي. وعلى وجه التحديد تم استخدام المعادلات والنماذج التالية:

1- تحليل الانحدار المتعدد المراحل (Multiple Regression Analysis). يتضمن تحليلات الانحدار المتعدد المراحل، وذلك لتقدير العوامل المؤثرة على الإنتاج الزراعي سواء كانت اقتصادية أو مناخية وذلك في أهم الصور الدالية في الصورة الخطية أو اللوغاريتمية المزدوجة لاختيار الصورة المثلى لهذه المعادلات تمثيلاً للعلاقة متعددة العوامل، فقد تم استخدام كمتغير تابع إجمالي الإنتاج المحلي لمحصول القمح خلال الفترة (2005- 2020)، والعديد من العوامل التي قد يكون لها تأثير على إجمالي إنتاج محصول القمح. وكمتغيرات مستقلة، وتم تحديد أهم العوامل التي من المفترض أن تؤثر على إجمالي إنتاج محصول القمح، سواء كانت اقتصادية أو مناخية.

والتي يمكن التعبير عنها بالنموذج الرياضي التالي:

$$\hat{Y} = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3 + a_4X_4 + a_5X_5 + a_6X_6 + e_t$$

حيث أن: $\hat{Y}$ كمية إنتاج القمح بالألف طن خلال الفترة (2005-2020)، X_1 تمثل مساحة محصول القمح خلال الفترة (2005-2020)، X_2 تمثل متوسط درجات الحرارة العظمي خلال الفترة (2018- 2020)، X_3 تمثل متوسط درجات الحرارة الصغري خلال الفترة (2018- 2020)، X_4 تمثل متوسط كمية الامطار خلال الفترة (2018- 2020)، X_5 تمثل متوسط معدل

الرطوبة خلال الفترة (2018- 2020)، e_t تمثل حد الخطأ العشوائي، في حين تمثل كل من a_0, a_1, a_2 معلمات النموذج المقدر. (William,2003)

2- المعادلات الاقتصادية المستخدمة في تقدير المخزون الإستراتيجي ومعامل الأمن الغذائي لمحصول القمح، وتتمثل تلك المعادلات فيما يلي:

- فترة كفاية الإنتاج للاستهلاك = إجمالي الإنتاج المحلي ÷ الاستهلاك المحلي اليومي.
- فترة تغطية الواردات للاستهلاك = إجمالي الواردات ÷ الاستهلاك المحلي اليومي.
- مقدار الفائض والعجز في محصول القمح = [(مجموع طول فترتي كفاية الإنتاج وتغطية الواردات – 365)× الاستهلاك المحلي اليومي] - كمية الصادرات)(غانم، 1996م).
- معامل الأمن الغذائي لمحصول القمح = حجم المخزون الإستراتيجي (محصلة الفائض والعجز) ÷ متوسط الاستهلاك المحلي السنوي. كما يمكن تقديره من خلال محصلة نسبة التغير في المخزون الإستراتيجي إلى الاستهلاك المحلي السنوي. وتتراوح قيمة معامل الأمن الغذائي بين الصفر والواحد الصحيح، حيث كلما اقتربت قيمة معامل الأمن الغذائي من الصفر كلما انعدم الأمن الغذائي والعكس صحيح، حيث كلما اقتربت قيمة معامل الأمن الغذائي من الواحد كلما ازداد الأمن الغذائي للسلعة في الدولة (غانم وقمره، 2010م).

مصادر البيانات البحثية:

اعتمدت هذه الدراسة على البيانات الثانوية المنشورة في كل من: الموقع الإلكتروني لمنظمة الأغذية والزراعة (FAO)، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، قطاع الشئون الاقتصادية بوزارة الزراعة واستصلاح الاراضي، مركز معلومات تغير المناخ والطاقة المتجددة والنظم الخبيرة.

النتائج البحثية:

اولاً: المؤشرات الاقتصادية والانتاجية والوضع الراهن لمحصول القمح في مصر في ظل تأثير التغيرات المناخية

1- تطور المساحة والانتاج المحلي والانتاجية وودرات محصول القمح في مصر:

زادت المساحة المزروعة بالقمح زيادة بسيطة من حوالي 3.135 مليون فدان في عام 2019 إلى حوالي 3.171 مليون فدان بزيادة تمثل نحو 1.14% لعام 2020 ،وتبين تزايد معدل النمو السنوي للمساحة المزروعة خلال الفترة (2005- 2020) لمحصول القمح بنسبه ضئلة جداً تمثل وحوالي 0.38%، بينما نقصت إنتاجية فدان القمح من حوالي 2.73 طن عام 2019 إلى حوالي 2.678 طن بنسبة تمثل حوالي 1.93% عن عام 2020 كنتيجة للطقس السيئ، في حين بلغ متوسط انتاجية الفدان من محصول القمح خلال الفترة(2005- 2020) حوالي 2.72 طن/ فدان بمعدل نمو سنوي متناقص بلغ حوالي 0.12%. ونتيجة ذلك نقص إنتاج القمح من حوالي 8.6مليون طن في عام 2019 إلى حوالي 8.5 مليون طن في2020 . وبدراسة تطور كمية الواردات لمحصول القمح تبين انها تتراوح بين حد أدني بلغ نحو 5773 ألف طن خلال عام 2005 ، وحد أقصي بلغ نحو 14892 ألف طن خلال عام2018 بمتوسط سنوي بلغ نحو 9134.6 ألف طن وتزايد معدل نمو الورادات المصرية من محصول القمح بزيادة سنوية تقدر بحوالي 3.45% خلال الفترة (2005- 2020)، في حين تناقص معدل نمو وردات محصول القمح خلال عام 2020 بمعدل متناقص يمثل حوالي 11.84% ، ويرجع ذلك إلي سياسة الإغلاق التي اتبعتها دول العالم بسبب جائحة كوفيد 19 وموجة الطقس السيئ الذي تجتاح العالم كلة وتؤثر علي انتاجية المحاصيل الزراعية. كما موضح بالجدول رقم(1).

جدول رقم (1) تطور الإنتاج المحلى والمتاح للاستهلاك والفجوة القمحية وكمية الواردات ونسبة الاكتفاء الذاتى فى مصر خلال الفترة(2005–2020)

السنوات	المساحة بالاف فدان	الانتاجية طن/ فدان	الانتاج المحلي بالاف طن	المتاح للاستهلاك بالاف طن	الفجوة الغذائية "ألف طن"	كمية الواردات "ألف طن"	نسبة الاكتفاء الذاتي %
2005	2985.3	2.73	8141	13353	5212	5773	60.97
2006	3063.7	2.70	8274	14257	5983	5820	58.03
2007	2715.5	2.72	7379	13773	6394	5911	53.58
2008	2920.4	2.73	7977	14546	6569	7381	54.84
2009	3147	2.71	8523	14592	6069	6933	58.41
2010	3001.4	2.39	7170	14978	7808	7938	47.87
2011	3048.6	2.75	8371	16878	8507	9811	49.60
2012	3160.7	2.78	8795	15657	6862	6549	56.17
2013	3377.9	2.80	9460	17210	7750	7878	54.97
2014	3381.2	2.74	9280	17025	7745	8126	54.51
2015	3468.86	2.77	9608	18411	8803	9608	52.19
2016	3353.15	2.79	9345	19592	10247	10820	47.7
2017	2922	2.88	8421	24374	15953	12025	34.5
2018	3157	2.64	8349	23549	15200	14892	35.5
2019	3135	2.73	8559	18561	10002	11287	46.1
2020	3171	2.68	8492	18737	10245	10027	45.3
المتوسط	3125.5	2.72	8509	17218.3	8798.7	8709.3	50.6
الحد الاعلي	3468.9	2.88	9608	24374	15953	14892	60.97
الحد الادني	2715.5	2.39	7170	13353	5212	5773	34.5
معدل النمو	0.38%	-0.12%	0.26%	2.12%	4.22%	3.45%	-1.85%

المصدر: 1- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، النشرة السنوية لحركة الانتاج والتجارة الخارجية والمتاح للاستهلاك من السلع الزراعية، أعداد متفرقة. 2- وزارة الزراعة واستصلاح الاراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، نشرة الامن الغذائي، اعداد متفرقة.

2- تطور المتاح للاستهلاك والفجوة الغذائية القمحية ونسبة الاكتفاء الذاتي:

بدراسة تطور المتاح للاستهلاك لمحصول القمح خلال فترة الدراسة تبين ان متوسط الاستهلاك السنوي لمحصول القمح بلغ نحو 17650.7 ألف طن وبمعدل نمو سنوي متزايد بمقدار يمثل حوالي 2.12% خلال الفترة (2005- 2020). في حين تطورت الفجوة الغذائية لمحصول القمح بمعدل نمو سنوي متزايد بلغ حوالي 4.22% وبمتوسط سنوي بلغ نحو 9104.4 ألف طن خلال نفس الفترة. وبدراسة تطور نسبة الاكتفاء الذاتي لمحصول القمح خلال فترة الدراسة تبين ان متوسط الاكتفاء الذاتي السنوي بلغ نحو 49.9% بمعدل نموسنوي متناقص بلغ حوالي 1.85% خلال نفس الفترة.

ثانياً: الرقم القياسي الموسمي لعناصر المناخ خلال الفترة (2018– 2020)

1. **الرقم القياسي الموسمي لدرجة الحرارة العظمي:** وبدراسة متوسط درجات الحرارة العظمي بلغت حوالي 34.5 درجة مئوية، وتبين ان هناك تزايد في درجات الحرارة عن المتوسط خلال الاشهر (ابريل، مايو، يونيه، يوليو، اغسطس، سبتمبر، اكتوبر) بمتوسط درجات حرارة بلغت حوالي(35.5، 41.5، 40.8، 41.2، 41.3، 39.8، 38.2)درجة مئوية علي التوالي، وبرقم قياسي موسمي(102.9، 120.4، 118.3، 119.5، 119.9، 115.4، 110.8) علي التوالي، كما موضح بالجدول رقم (2).
2. **الرقم القياسي الموسمي لدرجة الحرارة الصغري:** وبدراسة متوسط درجات الحرارة الصغري بلغت حوالي 13.2 درجة مئوية، وتبين ان هناك تزايد في درجات الحرارة عن المتوسط خلال الاشهر (مايو، يونيه، يوليو، اغسطس، سبتمبر، اكتوبر) بمتوسط درجات حرارة بلغت حوالي(14.4، 18.8، 21، 22.1، 20.4، 16.2)درجة مئوية علي التوالي، وبرقم قياسي موسمي(109، 142.4، 159.1، 167.8، 154.4، 122.4) علي التوالي، كما موضح بالجدول رقم (2).
3. **الرقم القياسي الموسمي للرطوبة:** وبدراسة متوسط الرطوبة بلغت حوالي 48.4 درجة مئوية، وتبين ان هناك تزايد في الرطوبة عن المتوسط خلال الاشهر (يناير، فبراير، اكتوبر، نوفمبر، ديسمبر) بمتوسط للرطوبة بلغت حوالي(58.6، 55.3، 49.7، 54، 59.1) درجة مئوية علي التوالي، وبرقم قياسي موسمي(121.1، 114.2، 102.9، 111.6، 122.1) علي التوالي، كما موضح بالجدول رقم (2).

4. **الرقم القياسي الموسمي لكمية الامطار:** وبدراسة متوسط كمية الامطار بلغت حوالي 20.8 ملم، وتبين ان هناك تزايد في كمية الامطار عن المتوسط خلال الاشهر (يناير، مارس، ابريل) بمتوسط كمية امطار بلغت حوالي(21.8، 58.7، 30.4)ملم علي التوالي، وبرقم قياسي موسمي(105، 282، 146.2) علي التوالي، كما موضح بالجدول رقم (2).

ثالثا: التقدير القياسي لأهم المحددات الاقتصادية والمناخية المؤثرة علي إنتاج محصول القمح:

بإجراء تحليل الانحدار المتعدد للمتغيرات الاقتصادية والمناخية المؤثرة علي انتاجية محصول القمح في مصر خلال الفترة 2005- 2020م في الصورة الخطية واللوغاريتمية المزدوجة، تبين أفضلية النموذج اللوغاريتمي المزدوج في تمثيل البيانات المستخدمة في التقدير وأمكن التعبير عنه بالنموذج المرحلي التالي:

$$ln\hat{Y} = 1052.3 - 2.43\,ln X_2 + 0.581\,ln X_3 + 0.183et(2)$$
$$(4.12)^{**}\ (-4.000)^{**}\ (3.001)^{**}\quad (6.85)^{**}$$
$$R^{-2} = 0.97 \quad F = 177.255$$

جدول رقم (2) الرقم القياسي الموسمي لدرجات الحرارة العظمي والصغري والرطوبة وكمية الامطار خلال الفترة (2018 -2020)

الشهر	درجات الحرارة العظمي "درجة مئوية"		درجات الحرارة الصغري "درجة مئوية"		الرطوبة "درجة مئوية"		كمية الامطار "ملم"	
	المتوسط الشهري	الدليل الموسمي	متوسط الفترة	الدليل الموسمي	متوسط الفترة	الدليل الموسمي	متوسط الفترة	الدليل الموسمي
يناير	23.3	67.7	4.2	31.9	58.6	121.1	21.8	105.0
فبراير	26.5	76.9	5.8	43.9	55.3	114.2	9.7	46.7
مارس	29.6	85.8	7.6	57.3	48.4	100.0	58.7	282.0
ابريل	35.5	102.9	10.3	78.0	45.3	93.6	30.4	146.2
مايو	41.5	120.4	14.4	109.0	39.2	81.1	-	-
يونية	40.8	118.3	18.8	142.4	39.3	81.2	-	-
يوليو	41.2	119.5	21.0	159.1	41.4	85.7	-	-
اغسطس	41.3	119.7	22.1	167.0	43.5	89.9	-	-
سبتمبر	39.8	115.4	20.4	154.4	46.7	96.5	-	-
اكتوبر	38.2	110.8	16.2	122.4	49.7	102.9	4.8	23.2
نوفمبر	30.2	87.7	10.8	82.0	54.0	111.6	9.7	46.5
ديسمبر	25.8	74.9	7.0	52.6	59.1	122.1	10.5	50.3
المتوسط السنوي	34.5	100	13.2	100	48.4	100	20.8	100

المصدر: مركز معلومات تغيير المناخ والطاقة المتجددة والنظم الخبيرة، بيانات غير منشورة.

يتضح من هذا النموذج أن أهم العوامل التي تؤثر علي إنتاج القمح المصري خلال الفترة (2005-2020) وهما متوسط درجات الحرارة العظمي ومتوسط درجات الحرارة الصغرى حيث بلغت قيمة معامل التحديد المعدل R^{-2} حوالي 0.97 ، مما يعنى أن 97% من التغيرات في انتاج القمح يرجع إلي التغير في العوامل المستقلة التي يشملها النموذج المقدر وذلك خلال الفترة (2005- 2020).

ويتضح من النموذج المقدر وجود علاقة عكسية بين كمية إنتاج محصول القمح ومتوسط درجات الحرارة العظمي X_2، حيث تشير النتائج حدوث تناقص في إجمالي إنتاج القمح، فبزيادة درجات الحرارة العظمي بنسبة 10% يؤدى إلى تناقص إنتاج محصول القمح بنسبة 24.3% خلال الفترة (2005-2020).

ويتضح ايضاً من النموذج المقدر وجود علاقة طردية بين كمية إنتاج محصول القمح ومتوسط درجات الحرارة الصغري X_3، حيث تشير النتائج حدوث تزايد في إجمالي إنتاج القمح، فبزيادة درجات الحرارة الصغري بنسبة 10 % يؤدى إلى تزايد إنتاج محصول القمح بنسبة 5.8% خلال الفترة (2005-2020).

رابعاً: تأثير التغيرات المناخية المختلفة وحجم الخسائر الاقتصادية المترتبة عليها لمحصول القمح

1- حجم الخسائر الاقتصادية علي الانتاجية الفدانية لمحصول القمح عند ارتفاع درجات الحرارة المختلفة نتيجة للتغيرات المناخية:

أظهرت النتائج من تجارب الأقلمة التي اجريت بوحدة الارصاد الجوية الزراعية والتغير في المناخ التابعة لمعهد بحوث الاراضي والمياة والبيئة بمركز البحوث الزراعية أن التغيرات المناخية وما تسببه من ارتفاع في درجات الحرارة ستؤثر سلبياً علي إنتاجية محصول القمح حيث تسبب نقص شديد في الانتاجية، حيث تقل انتاجية محصول القمح بحوالي 9% اذا ارتفعت درجة الحرارة بحوالي 2 درجة مئوية مسببة

خسائر اقتصادية تقدر بحوالي 1.284 مليار جنية بالاسعار المحلية، وفي حالة استيراد هذه الكمية من الخارج لسد الفجوة الغذائية فتقدر حجم الخسائر بحوالي 70.987 مليون دولار.

في حين تقل إنتاجية محصول القمح بحوالي 18% اذا ارتفعت درجة الحرارة بحوالي 3.5 درجة مئوية مسببة خسائر اقتصادية تقدر بحوالي 2.569 مليار جنية بالأسعار المحلية وفي حالة استيراد هذه الكمية من الخارج لسد الفجوة الغذائية فتقدر حجم الخسائر بحوالي 141.9 مليون دولار كما موضح بالجدول رقم (3) .

جدول رقم(3) حجم الخسائر الاقتصادية علي الانتاجية الفدانية لمحصول القمح عند ارتفاع درجات الحرارة العظمي:

درجة الحرارة / البيان	نسبة التغير في انتاجية الفدان عند درجات الحرارة المختلفة%	
	2 درجة مئوية	3.5 درجة مئوية
نسبة التغير في انتاجية القمح %	(9)	(18)
حجم الخسائر بالسعر المحلي (مليار جنية)	1.284	2.569
حجم الخسائر بسعر الاستيراد (مليون دولار)	70.987	141.9

- **المصدر**: تجارب الأقلمة التي اجريت بوحدة الارصاد الجوية الزراعية والتغير في المناخ التابعة لمعهد بحوث الاراضي والمياة والبيئة بمركز البحوث الزراعية.
- **الارقام بين الاقواس قيم سالبة.**
- **ملحوظة:** تم التقدير الاسعار المحلية بناء علي سعر التوريد الحكومي للقمح لعام 2020 =4567 جنية/ للطن، ومتوسط سعر استيراد القمح =3962 جنية/ للطن، ومتوسط سعر الصرف= 15.7 جنية، وتم تقدير حجم الانتاج بناءً علي متوسط الانتاج المحلي خلال فترة الدراسة(2005-2020).

2- حجم الخسائر الاقتصادية لمحصول القمح التي تسببت فيها التغيرات المناخية جراء عاصفة التنين في عام 2020:

اوضحت نتائج الدراسة أن الخسائر الاقتصادية التي تسببت فيها موجة الطقس السيئ لعاصفة التنين في عام 2020 الناتجة عن التغيرات المناخية تقدر بحوالي 630 مليون جنية بالأسعار المحلية، في حين ان كان حجم الانتاج المتوقع قبل موجة الطقس السيئ تقدر بحوالي 8630 مليون طن ولكن انخفض الانتاج المحلي إلي 8492 مليون طن بالرغم من زيادة المساحة المنزرعة عن العام السابق، وقدرت كمية الفاقد من

الانتاج جراء موجة الطقس السيئ بحوالي 138.01 ألف طن، وقدر حجم الخسائر في حالة استيراد هذه الكمية من الخارج لسد الفجوة الغذائية بحوالي 34.82 مليون دولار.

خامساً: مؤشرات الأمن الغذائي لمحصول القمح في مصر وتأثير المتغيرات الحالية

تعتبر مؤشرات الأمن الغذائي أحد المؤشرات القياسية الهامة في التعرف على البعد السياسي والاقتصادي لإنتاج واستهلاك السلع الغذائية في مصر. والتي منها حجم الفجوة الغذائية ونسبة الاكتفاء الذاتي وكذلك فترتي كفاية الإنتاج وتغطية الواردات للاستهلاك المحلي. اذ يعتبر زيادة طول فترة كفاية الإنتاج للاستهلاك المحلي مؤشر جيد في صالح الاقتصاد القومي، حيث تدل على مدي قدرة الإنتاج المحلي علي الوفاء بالإحتياجات الاستهلاكية خلال فترة زمنية معينة ومن ثم فكلما زادت هذه الفترة كلما إنخفض حجم الواردات وهذا يساعد علي تقليل العجز في الميزان التجاري وميزان المدفوعات. كما أن التقدير الصحيح لحجم الفائض والعجز في الغذاء المخصص للاستهلاك المحلي من الامور الاساسية في تحديد نطاق وأبعاد مشكلة الامن الغذائي. "غانم، عادل 1997".

1-تطور فترة كفاية الانتاج للاستهلاك المحلي اليومي من القمح: بدراسة تطور فترة كفاية الانتاج للاستهلاك المحلي اليومي لمحصول القمح خلال الفترة (2005- 2020) تبين من جدول رقم (5) انها تتراوح بين حد أدني بلغ بحوالي 126.1يوم خلال عام 2017 ، وحد أقصي بلغ بحوالي 222.5يوم خلال عام2005 بمتوسط سنوي بلغ بحوالي 182.2يوم خلال فترة الدراسة.

2-تطور فترة تغطية الواردات للاستهلاك المحلي اليومي من القمح: بدراسة تطور فترة تغطية الواردات للاستهلاك المحلي اليومي لمحصول القمح خلال الفترة (2005- 2020) تبين من جدول رقم (5) انها تتراوح بين حد أدني بلغ حوالي 149يوم خلال عام 2006 ، وحد أقصي بلغ حوالي 230.8يوم خلال عام2018 بمتوسط سنوي بلغ حوالي 185.3يوم خلال فترة الدراسة.

3- تطور مجموع فترتي كفاية الانتاج وتغطية الواردات للاستهلاك المحلي من القمح: بدراسة تطورمجموع فترتي كفاية الانتاج وتغطية الواردات للاستهلاك المحلي اليومي لمحصول القمح خلال الفترة (2005-2020) تبين من جدول رقم (5) انها تتراوح بين حد أدني بلغ حوالي 306.2يوم خلال عام 2018 ، وحد أقصي بلغ حوالي 393.2يوم خلال عام2011 بمتوسط سنوي بلغ حوالي 367.5يوم خلال فترة الدراسة.

وبدراسة تطور النسبة بين فترة كفاية الإنتاج إلي فترة تغطية الواردات من القمح خلال الفترة (2005- 2020) تبين من جدول رقم (5) انها تتراوح بين حد أدني بلغ حوالي 70.3% خلال عام 2006 ، وحد أقصي بلغ حوالي 178.4% خلال عام2018 بمتوسط سنوي بلغ حوالي 106.7% خلال فترة الدراسة.

جدول رقم (4) تطور كمية الإنتاج المحلى وكمية الواردات من القمح وكمية المتاح للاستهلاك وعدد أشهر الاستهلاك التي تغطيها كل من الإنتاج المحلى وكمية الواردات خلال الفترة (2005–2020).

السنوات	الانتاج المحلي "ألف طن"	كمية الواردات "ألف طن"	المتاح للاستهلاك "ألف طن"	%كمية الإنتاج الى المتاح للاستهلاك	عدد اشهر الاستهلاك التي تغطيها الانتاج المحلي	%كمية الواردات الي كمية المتاح للاستهلاك	عدد اشهر الاستهلاك التي تغطيها الواردات
2005	8141	5773	13353	61	7.3	43.2	5.2
2006	8274	5820	14257	58	7.0	40.8	4.9
2007	7379	5911	13773	53.6	6.4	42.9	5.2
2008	7977	7381	14546	54.8	6.6	50.7	6.1
2009	8523	6933	14592	58.4	7.0	47.5	5.7
2010	7170	7938	14978	47.9	5.7	53.0	6.4
2011	8371	9811	16878	49.6	6.0	58.1	7.0
2012	8795	6549	15657	56.2	6.7	41.8	5.0
2013	9460	7878	17210	55	6.6	45.8	5.5
2014	9280	8126	17025	54.5	6.5	47.7	5.7
2015	9608	9608	18411	52.2	6.3	52.2	6.3
2016	9345	10820	19592	47.7	5.7	55.2	6.6
2017	8421	12025	24374	34.5	4.1	49.3	5.9
2018	8349	14892	23549	35.5	4.3	63.2	7.6
2019	8559	11287	18561	46.1	5.5	60.8	7.3
2020	8492	10027	18737	45.3	5.4	53.5	6.4
المتوسط	8509	8798.7	17218.3	50.6	6.1	50.4	6.0
الحد الاعلي	9608	14892	24374	61.0	7.3	63.2	7.6
الحد الادني	7170	5773	13353	34.5	4.1	41.8	4.9

المصدر: 1– الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، النشرة السنوية لحركة الانتاج والتجارة الخارجية والمتاح للاستهلاك من السلع الزراعية، أعداد متفرقة. 2– وزارة الزراعة واستصلاح الاراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، نشرة الامن الغذائي، اعداد متفرقة.

جدول رقم(5) تطور فترتي كفاية الانتاج وتغطية الواردات للاستهلاك المحلي اليومي من القمح خلال الفترة(2005 –2020)

السنوات	الاستهلاك المحلي اليومي	فترة كفاية الانتاج للاستهلاك "يوم"	فترة تغطية الواردات للاستهلاك "يوم"	اجمالي فترتي كفاية الانتاج وتغطية الواردات بالاستهلاك المحلي	النسبة بين الفترتين
2005	36.6	222.5	157.8	380.3	70.9
2006	39.1	211.8	149.0	360.8	70.3
2007	37.7	195.6	156.6	352.2	80.1
2008	39.9	200.2	185.2	385.4	92.5
2009	40.0	213.2	173.4	386.6	81.3
2010	41.0	174.7	193.4	368.2	110.7
2011	46.2	181.0	212.2	393.2	117.2
2012	42.9	205.0	152.7	357.7	74.5
2013	47.2	200.6	167.1	367.7	83.3
2014	46.6	199.0	174.2	373.2	87.6
2015	50.4	190.5	190.5	381.0	100.0
2016	53.7	174.1	201.6	375.7	115.8
2017	66.8	126.1	180.1	306.2	142.8
2018	64.5	129.4	230.8	360.2	178.4
2019	50.9	168.3	222	390.3	131.9
2020	51.3	165.4	195.3	360.8	118.1
المتوسط	47.5	184.8	183.9	368.7	103.5
الحد الاعلي	66.8	222.5	230.8	393.2	178.4
الحد الادني	36.6	126.1	149	306.2	70.3

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الجدول رقم (4).

4– تطور كمية الفائض أو العجز عن الاستهلاك المحلي من القمح: بدراسة كمية المخزون الاستراتيجي من القمح في مصر خلال الفترة (2005– 2020) تبين من جدول رقم(6) وجود فائض في محصول القمح عن الاستهلاك المحلي مصدرة الانتاج المحلي أو الواردات وذلك خلال السنوات 2005، 2008، 2009، 2010، 2011، 2013، 2014، 2015، 2016، 2019. بحد أدني بلغ حوالي 128 ألف طن عام 2013 وحد أقصي بلغ حوالي 1304 ألف طن خلال عام 2011 وبمتوسط سنوي بلغ حوالي 347.4 ألف طن وقدر اجمالي هذا الفائض بحوالي 5558 ألف طن يكفي ما يقرب من حوالي 126.2 يوم أي حوالي 4.21 شهر ويوجه هذا الفائض لتنمية المخزون الاستراتيجي من القمح ليتم

سحبه في السنوات التي يوجد بها عجز، بينما تبين وجود عجز في القمح المخصص للاستهلاك المحلي خلال باقي سنوات الدراسة، بحد أدني بلغ حوالي 163 ألف طن خلال عام 2006 وحد أقصي بلغ نحو 3928 ألف طن خلال عام 2017 ومتوسط سنوي بلغ نحو305.4 ألف طن وقدر إجمالي هذا العجز بحوالي 4887 ألف طن خلال فترة العجز التي قدرت بحوالي 83.1 يوم أي حوالي 2.77 شهر وقد تم تغطية هذا العجز من خلال السحب من المخزون الاستراتيجي. وقدرت كمية المخزون الاستراتيجي من القمح بحوالي 3476 ألف طن، تكفي لاستهلاك 71.81يوم أي 2.4 شهر. في حين تبين ان هناك فائض في المخزون الاستراتيجي لمحصول القمح خلال عام 2019 حوالي 865 ألف طن كان يكفي لمدة حوالي 25.3 يوم، وبسبب جائحة كوفيد 19 ووقف التبادل التجاري بين دول العالم كأجراء احترازي سجل المخزون الاستراتيجي لمحصول القمح في عام 2020 عجز بلغ حوالي 118 ألف طن.

5- **معامل الأمن الغذائي من القمح:** بتقدير معامل للأمن الغذائي للقمح خلال الفترة (2005-2020) كنسبة بين محصلة حجم المخزون الاستراتيجي والبالغ 3476 ألف طن إلي متوسط الاستهلاك المحلي السنوي والمقدر بحوالي 17651 الف طن، تبين أنه بلغ حوالي 0.2 خلال فترة الدراسة، وبالتالي يتطلب الامر زيادة المخزون الاستراتيجي من القمح للاستهلاك المحلي لفترة لا تقل عن 6 شهور علي الاقل حتي تصل قيمة معامل الامن الغذائي إلي 0.5 وفقا لاعتبارات الأمن الغذائي.

جدول رقم (6) تقدير كل من الفائض أو العجز وحجم المخزون الاستراتيجي من القمح خلال الفترة (2005–2020)

السنوات	الفائض		العجز		الصادرات	حجم المخزون الاستراتيجي " الف طن"
	الكمية " الف طن"	فترة كفاية الفائض للاستهلاك المحلي "يوم"	الكمية " الف طن"	فترة العجز للاستهلاك المحلي "يوم"		
2005	561	15.3	0	0	39	522
2006	0	0.0	163	4.2	35	-35
2007	0	0.0	483	12.8	21	-21
2008	812	20.4	0	0	22	790
2009	864	21.6	0	0	77	787
2010	130	3.2	0	0	109	21
2011	1304	28.2	0	0	123	1181
2012	0	0.0	313	7.3	114	-114
2013	128	2.7	0	0	89	39
2014	381	8.2	0	0	115	266
2015	805	16.0	0	0	161	644
2016	573	10.7	0	0	185	388
2017	0	0	3928	58.8	201	-201
2018	0	0	308	4.8	253	-253
2019	1285	25.3	0	0	420	865
2020	0	0	218	4.2	118.0	-118
المتوسط	427.7	7.9	338.3	5.8	130.1	297.6
الحد الاعلي	1304	28.2	3928	58.8	420	1181.0
الحد الادني	318	2.7	163	3.4	21	-253
الا جمالي	6843	151.5	5413	92.1	2082	4761

المصدر: جمعت وحسبت من الجدول رقم (4)

المراجع

1– غانم، عادل محمد خليفة وسحر عبد المنعم السيد قمره. دراسة العوامل المحددة لمعامل الأمن الغذائي للسكر المكرر في مصر. مؤتمر إستراتيجية التنمية وتحديات الأمن الغذائي، قسم الاقتصاد وإدارة الأعمال الزراعية، كلية الزراعة، جامعة الإسكندرية، (28-29) يوليو 2010م.

2– غانم، عادل محمد خليفة. قضية الأمن الغذائي في مصر (دراسة تحليلية). منشأة المعارف، الإسكندرية، 1997م.

3– بسمه كمال واخرون، أثر التغيرات المناخية على إنتاج بعض المحاصيل الحقلية، مجلة اتحاد الجامعات العربية للعلوم الزراعية، جامعة عين شمس، القاهرة، المجلد (27) عدد (5)، 2019.

4– الموقع الإلكتروني لمنظمة الأغذية والزراعة *(FAO)*،

5– الكتاب الإحصائي السنوي الذي يصدره الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء.

6– النشرة السنوية لحركة الانتاج والتجارة الخارجية والمتاح للاستهلاك من السلع الزراعية الذي يصدرها الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء.

7– نشرة الامن الغذائي الذي يصدرها قطاع الشئون الاقتصادية بوزارة الزراعة واستصلاح الاراضي.

8– مركز معلومات تغير المناخ والطاقة المتجددة والنظم الخبيرة.

9- Gujarati, D., "**Basic Econometrics**" London, MC Grow-Hill International Book Company,1979.

10- Makridakis, S.; Wheelwights, S.; and McGee, V.E. **Forecasting Methods and Application**. 2nd ed New York: Johns Wiley and Sons, 1993.

11- William H. Greene, **Econometric Analysis**, Fifth edition, New York University, 2003.

12- Joel Smith, Bruce McCarl and others, "Potential Impacts of Climate Change on the Egyptian Economy," United Nations Development Programme , 2013.

13- Fidele Byiringiro, "Review of the likely impact of climate change on agriculture in selected Arab countries" , 2016.