



## Predicting The Production, Consumption and Size of The Gap for The Most Important Oil Crops in Egypt

التنبؤ بإنتاج واستهلاك و حجم الفجوة لأهم محاصيل الزيوت في مصر

Wafaa A. B. M. Eid\* and Ahmed M. H. Gerish

Cent. Lab. for Design & Stat. Analysis Res., A. R. C., Giza, Egypt

DOI:10.21608/JALEXU.2024.313311.1217



### Article Information

Received: August 14<sup>th</sup>, 2024

Revised: August 20<sup>th</sup>, 2024

Accepted: August 25<sup>th</sup>, 2024

Published: September 30<sup>th</sup>, 2024

**ABSTRACT:** The research aims to remove the effect of directional changes and autocorrelation between the residuals for the production and consumption of the most important oil crops (soybeans, cottonseed, sunflower) to reach a stable time series using the Box-Jenkins model methodology and predict the production and consumption of the crop during the period from (2002-2022) for guidance. To help decision makers in formulating policies and developing future plans to address the size of the decorative gap and find solutions to reduce it.

It turned out that the optimal forecasting model is ARIMA (0,1,1) for the soybean oil crop during the period (2023-2027), where the gap gradually decreased, reaching about 68 thousand tons, 66 thousand tons, 64 thousand tons, 63 thousand tons, and 61 thousand tons. tons respectively during the forecast period. It was also found that the best prediction model for cottonseed oil yield was ARIMA (1,1,1), where the gap began to gradually decrease, reaching about 0.99 thousand tons, 0.24 thousand tons, 0.78 thousand tons, 0.36 thousand tons, 0.33 thousand tons respectively during the forecast period, and it turned out that the best model for predicting production and consumption of the sunflower crop is ARIMA (0,0,1), ARIMA (2,2,2) respectively, as the prediction data for the size of the gap indicates a gradual decline, reaching about 141.57. One thousand tons and 131.91 thousand tons, 55.11 thousand tons in 2023, 2024, and 2025. This quantity represents a burden on the Egyptian balance of payments, as the gap decreased in 2026 and 2027, respectively, during the forecast period by about 40.37 thousand tons and 113.26 thousand tons.

Food gap data, in light of the quantity produced and consumed of the most important oil crops under study (soybeans, cottonseed, sunflowers), indicate a gradual increase in production, which indicates the effectiveness of the technological level used in improving crop productivity and seeking to increase production in a way that keeps pace with increased consumption. This reflects that Egypt enjoys a high comparative advantage in growing the crops under study during the forecast period and that Egypt enjoys a high rate of self-sufficiency in the crop during the forecast period.

The study recommends using the models that were reached to predict the production and consumption of the most important oil crops under study (soybeans, cottonseed, sunflowers) in order to enable the size of the gap to be predicted in a correct way to develop future plans, to improve the productivity of these crops and seek to increase production in a way that keeps pace with the increase in production. Consumption through cultivation on reclaimed lands and new lands, and on the one hand, developing high-quality and productive varieties in order to reduce the burden on the agricultural balance.

**Keywords:** Autoregressive Integrated Moving Average model (ARIMA), Gap Size, Oil Crops.

ثم انخفاض نسبة الاكتفاء الذاتي وزيادة الواردات منها مما يترتب

على استمرار العجز في الميزان التجاري الزراعي المصري الذي يعاني من خلل سلبي منذ السبعينات واستمرار ارتفاع أسعارها بدرجة كبيرة لا تتناسب مع دخول المستهلكين في مصر الأمر الذي يترتب عليه انخفاض نصيب الفرد من الزيوت، التي تعد من السلع الضرورية للاستهلاك الغذائي المصري ومن المحاصيل

مقدمة:

تعتبر المحاصيل الزيتية مصدراً هاماً ورئيسياً لاحتوائها على العديد من الفيتامينات الهامة الذائبة في الدهون بالإضافة إلى الأحماض الدهنية الأساسية لجسم الإنسان، ومع تزايد أعداد السكان فقد ازداد الطلب عليها بدرجة تفوق الإنتاج المحلي منها، الأمر الذي يترتب عليه وجود فجوة غذائية من الزيوت النباتية ومن

الحلول لتقليلها، والتنبؤ بإنتاج واستهلاك أهم المحاصيل الزيتية للاسترشاد بها في اتخاذ القرارات الإنتاجية والاستهلاكية التي قد تساعد واضعي السياسات الاقتصادية الزراعية.

#### الطريقة البحثية ومصادر البيانات

تعددت أساليب التحليل الإحصائي المستخدمة في البحث، حيث استخدم أسلوب الانحدار الخطي البسيط لتقدير معادلات الاتجاه العام، والاعتماد على نماذج التنبؤ (ARIMA) وهي لنماذج تكامل الانحدار الذاتي \_ الوسط المتحرك " Auto Regressive Integrated Moving Average " الذي يعرف بنموذج بوكس-جينكينز (Box, G. and Jenkins, G., 1976) "Time Series Analysis: Forecasting and Control", San Francisco. Calif, Holden-Day, U.S.A. وقد استخدمت بعض المعايير الإحصائية لاختيار النموذج المناسب مثل Akaike Information Criterion (AIC) ومعيار Schwarz Information Criterion (SIC)، ومعيار Quinn – Hannan ومعيار Log – Likelihood كما طبقت بعض الاختبارات علي السلسلة الزمنية مثل Augmented Dickey Fuller (ADF) و Normality Test وذلك لاستبعاد اثر التغيرات الموسمية والاتجاهية والارتباط الذاتي بين البواقي، كما تم الاعتماد علي البيانات المنشورة بوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشؤون الاقتصادية، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، الميزان الغذائي (2002-2022).

**توصيف نموذج (ARIMA) للتنبؤ بإنتاج واستهلاك محاصيل فول الصويا، بذرة القطن، دوار الشمس** Brock Well , P.J. , " Time Series Theory and Methods " , 2nd ed , Springer Verlag New York Inc , New York.

تحليل السلاسل الزمنية باستخدام نموذج (ARIMA) ذو المتغير الواحد، ويسمي هذا الأسلوب في التحليل بأسلوب بوكس-جينكينز، ويعتمد هذا الأسلوب علي استخراج التغيرات المتوقعة البيانات المشاهدة، وتتجزأ السلسلة الزمنية إلي عدة مكونات أو عناصر تسمى ثلاثة مرشحات/الترافندل (1992) السلاسل الزمنية من الوجة التطبيقية ونماذج بوكس-جينكينز، دار المريخ للنشر، الرياض المملكة العربية السعودية.) خطية هي مرشح السكون (المتكامل) "Integrated Filter"، مرشح الانحدار الذاتي "Autoregressive Filter"، ومرشح المتوسطات المتحركة "Moving Average Filter" هو نموذج يعتمد كلية علي القيم الزمنية فقط للمتغير في التنبؤ ومن ثم يمكن تطبيقه علي أي متغير يتوفر عنه سلسلة زمنية طويلة نسبياً، وعلي الرغم من وجود برامج جاهزة للتنبؤ باستخدام هذا الأسلوب إلا أن

الإستراتيجية الهامة بالإضافة لكونها احد العناصر الإنتاجية الهامة التي تتدخل في العديد من الصناعات ومن أهم هذه المحاصيل فول الصويا، بذرة القطن، دوار الشمس، الذرة، وقد بلغ إجمالي الإنتاج المحلي من الزيوت النباتية نحو 429 ألف طن عام 2022 حيث ساهم زيت فول الصويا وزيت بذرة القطن مع زيت عباد الشمس بإنتاج نحو 389 ألف طن وهذا يغطي نحو 30% من المتاح للاستهلاك من هذه الزيوت وبلغت الكميات المستوردة من هذه الزيوت النباتية نحو 240 ألف طن تمثل 18% من جملة المتاح للاستهلاك من الزيوت الذي بلغ نحو 1303 ألف طن عام 2022 (وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشؤون الاقتصادية، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، الميزان الغذائي، أعداد مختلفة.) الأمر الذي يتطلب زيادة الاستيراد من الخارج لسد الفجوة مما يمثل عبء على ميزان المدفوعات و تزايد هذا العبء في ظل تحرير سعر الصرف بالنسبة للجنة المصري وانخفاض قيمته بالنسبة للدولار بشكل غير مسبوق، كما يعد التنبؤ بالسلوك المستقبلي بإنتاج واستهلاك أهم محاصيل الزيوت أمر مهم لرسم السياسة الإنتاجية لهذه الحاصل.

#### مشكلة البحث

نظراً لأهمية الإستراتيجية للمحاصيل الزيتية من الناحية الإستراتيجية حيث تعتبر مصر من الدول المستوردة لتلك المحاصيل بشكل عام ومع التغيرات العالمية الراهنة خاصة في الدول المصدرة للمحاصيل الزيتية الأمر الذي يستدعي ضرورة الوقوف على الوضع الراهن لإنتاج واستهلاك تلك المحاصيل لما لذلك تأثير واضح على متخذي قرارات التجارة الدولية ورسم السياسات الإنتاجية لتلك المحاصيل وكذلك التنبؤ بإنتاج واستهلاك تلك المحاصيل لوضع الخطط المستقبلية لضمان استقرار إنتاج تلك المحاصيل لسد الفجوة الغذائية منها وتقليل حجم الواردات من تلك المحاصيل وبالتالي تخفيف العبء على الميزان التجاري المصري. ومن الناحية البحثية فقد تبين من الدراسات السابقة أنها تقتر التحليلات الإحصائية للسلاسل الزمنية للتنبؤ بإنتاج واستهلاك المحاصيل الزيتية إلي الدقة نسبياً نظراً لما تتضمنه من تشوهات ناتجة عن التغيرات الاتجاهية أو الدورية فضلاً عما تتضمنه من مشكلات في التحليل مثل الارتباط الذاتي بين البواقي مما يؤثر سلباً علي درجة استقرار السلسلة الزمنية، ومن ثم تتحرف مستويات الدقة في التنبؤ بالفجوة الزيتية عن مسارها الصحيح ليصبح التنبؤ بها غير دقيق.

#### هدف البحث

إزالة أثر التغيرات الاتجاهية Trend والارتباط الذاتي بين البواقي Autocorrelation للوصول إلي سلسلة زمنية مستقرة باستخدام منهجية Box-Jenkins لتساعد متخذي القرار في رسم السياسات ووضع الخطط المستقبلية لحجم الفجوة الزيتية وإيجاد

حيث:  $F =$  دالة.  $Y_t =$  المتغير المراد التنبؤ بقيمته.  $P =$  عدد القيم السابقة المستخدمة.

*Moving* الثالثة: مرشح المتوسطات المتحركة (Average) MA (Box, G. E. and Price, D. A. (1970), " Distribution of Residual Autocorrelations in Autoregressive – Integrated Moving Average Time Series Models ", JASA , Vol.55 , No.332 , PP.1509–1525.)

وتكون عن طريق جعل المتغير التابع ( $Y_t$ ) دالة للقيم السابقة لحد الخطأ *Error Term* كما يلي:

$$Y_t = F(E_{t-1}, E_{t-2}, \dots, E_{t-q})$$

حيث:  $F =$  دالة.  $E_t$  هو حد الخطأ المصاحب.  $q$  عدد القيم السابقة المستخدمة.

ولتكوين نموذج (ARIMA) من المعادلتين السابقتين يكون شكل المعادلة كما يلي:

$$Y_t = B0 + \theta_1 Y_{t-1} + \theta_2 Y_{t-2} + \dots + E\theta_{t-p} - \varepsilon_t - E\varphi_{t-2}, \dots, E\varphi\alpha\varepsilon_{t-a}$$

*Autoregressive* *Moving Average*

السبب تم وضع بعض المعايير التي تساعد في المقاضلة بين النماذج المرشحة، حيث يتم اختيار النموذج الأفضل الذي يملك اقل قيمة لهذه المعايير ومن هذه المعايير الإحصائي معيار *Schwarz information criterion (AIC)* ومعيار *information criterion (SIC)* (زكريا يحي الجمال، وآخرون (2011)، استخدام بعض معايير المعلومات في تحديد أفضل نموذج موسمي مضاعف، المجلة العراقية للعلوم الإحصائية،

العدد (19) : كلا المعيارين مبني على تباين البواقي  $\sigma_u^2$ ، يفضل الحصول على نموذج يتضمن اصغر تباين للبواقي ولكن من المعروف أن تباين البواقي يتناقص بزيادة عدد المتغيرات المفسرة، ويتم اختيار النموذج الذي يمتلك اقل قيمة من *AIC*، *SIC*، لأن السلسلة الزمنية تستخدم بأطوال مختلفة يتم تطبيع المعيار بقسمته على عدد المشاهدات المستخدمة بتقدير النموذج، معيار *AIC*, *SIC* يعرف كالتالي:

$$AIC = \ln \left( \widehat{\sigma_u^2} \right) + \frac{2k}{n}$$

التعرف علي الشروط اللازمة لتطبيقه بطريقة صحيحة تضمن الحصول علي أفضل التقديرات. ويتضمن نموذج (ARIMA) (حمد بن عبد الله الغنام (2003)، تحليل السلاسل الزمنية لمؤشر أسعار الأسهم في المملكة العربية السعودية باستخدام منهجية بوكس جينكينز (Box-Jenkins Method), مجلة جامعة الملك عبد العزيز، الاقتصاد والإدارة، المجلد (17)، العدد (2).) ثلاث مرشحات

الأولي: مرشح السكون (المتكامل) *Integrated Filter* (I)

تحويل البيانات غير الساكنة إلى بيانات ساكنة وذلك باستخدام اختبار جذر الوحدة *Unit root tests* ومن أهم الاختبارات التي تستخدم في جزر الوحدة اختبار ( *Augmented Dickey Fuller (ADF)*

الثانية: مرشح الانحدار ذاتي *Autoregressive process (AR)*.

يعني أن المتغير التابع ( $Y_t$ ) في معادلة الانحدار الذاتي يكون دالة للقيم السابقة لهذا المتغير كما يلي:

$$Y_t = F(Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots, Y_{t-p})$$

حيث  $\theta, \varphi$  هي معاملات الانحدار الذاتي و المتوسطات المتحركة علي الترتيب، وقبل تطبيق المعادلة السابقة علي بيانات السلسلة الزمنية يجب التأكد من أن هذه السلسلة مستقرة *Stationary* ويقصد بذلك أن يكون المتغير التابع له متوسط وتباين ثابت خلال فترة الدراسة، فإذا تم توقيع السلسلة الزمنية وتبين أنها غير مستقرة أي تباينها غير ثابت واتجاهها متزايد أو متناقص، فإنه يجب تحويلها إلي سلسلة مستقرة عن طريق إيجاد الفرق الأول  $d$  لهذا المتغير *First Difference* كما يلي:

$$Y_t^* = \Delta Y = Y_t - Y_{t-1}$$

وإذا لم يترتب على الفرق الأول سلسلة مستقرة يمكن أخذ الفرق الأول لهذا الفرق كما يلي:

$$-Y_{t-1}^* = \Delta Y - Y_{t-1}$$

$$Y_t^{**} = \Delta Y_t^* = Y_t^*$$

وبصفة عامة يمكن تكرار عملية الفروق هذه عدة مرات حتى نحصل على سلسلة مستقرة.

#### معايير المقاضلة

يعتبر تحديد رتب نموذج (ARIMA) باستخدام دوال الارتباط الذاتي الجزئي مهمة صعبة يواجهها الباحث الذي يجد نفسه أمام عدة نماذج مرشحة ولا تكون جميعها مرفوضة، لهذا

$$U = \frac{\sqrt{\frac{1}{N} \sum_{t=1}^N (\hat{Y}_t - Y_t)^2}}{\sqrt{\frac{1}{N} \sum_{t=1}^N (\hat{Y}_t)^2 + \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N (Y_t)^2}}$$

حيث أن:  $N =$  عدد المشاهدات.  $\hat{Y} =$  القيمة المقدرة للمتغير التابع.  $Y =$  القيمة الفعلية للمتغير التابع.

تتراوح قيمة  $U$  بين الصفر والواحد الصحيح، فإذا كانت  $U = 0$  فإن قدرة نموذج الانحدار المقدر علي التنبؤ بالواقع خلال الفترة الزمنية للتقدير سوف تكون جيدة (له قدرة عالية علي التنبؤ)، أما إذا كانت  $U > 1$  فإن قدرة نموذج الانحدار المقدر علي التنبؤ بالواقع خلال الفترة الزمنية للتقدير سوف تكون سيئة (عدم قدرة علي التنبؤ).

#### إنتاج محصول فول الصويا:

بتقدير إنتاج محصول فول الصويا بالمربعات الصغرى  $(OLS)$  (Ordinary Least Square) (إبراهيم سليمان، وآخرون (2015)، مقدمة في الاقتصاد القياسي، الطبعة الأولى، المكتبة الأكاديمية). خلال الفترة (2002 - 2022) كانت المعادلة علي النحو التالي:

$$Y_i = 6.143 + 13.156 X_i$$

(0.192)<sup>-</sup>      (5.169)<sup>\*\*</sup>

$$R = 0.76 \quad R^2 = 0.58 \quad DW = 0.91$$

$$\text{Log - Likelihood} = -118.15$$

$$\text{Schwarz Criterion} = 242.40$$

$$\text{Theils' } U = 0.87$$

وقد تبين أن قيمته المحسوبة تقدر بنحو (-1.05) وهي أقل من قيمته الجدولية (0,72) وكان ذلك مؤشراً على عدم سكون السلسلة، وبإجراء اختبار *Durbin Watson* للكشف عن الارتباط الذاتي بين البواقي في السلسلة الزمنية موضع الدراسة تبين أن قيمته تقدر بنحو 0.91 وبالكشف عن قيمة *Durbin Watson* في الجدول تبين وجود ارتباط ذاتي في السلسلة الزمنية مما يجعلها في حالة عدم السكون الأمر الذي يقلل من دقة التنبؤ بإنتاج المحصول مما يتطلب معالجة هذه المشكلة.

$$SIC = \ln \left( \frac{\hat{\sigma}_u^2}{n} \right) + \frac{k \cdot \ln(n)}{n}$$

معييار  $SIC$  يعتبر خيار بدلا من  $AIC$  لها نفس المعنى ولكن تعطي ثقل لعدد المعاملات  $k$  لهذا السبب  $SIC$  سوف تعطي نموذج ابسط من  $AIC$  وهذه ميزة هذه المعايير لا تستخدم لمقارنة نماذج التي تستخدم مستوى مختلف من الفروقات في هذه المرحلة يجب التأكد أن النموذج ساكن ومعييار *Quinn - Hannan* ومعييار *Log - Likelihood* كما طبقت بعض الاختبارات علي السلسلة الزمنية مثل *Normality Test* و *Augmented Dickey Fuller (ADF)* وذلك لاستبعاد اثر التغيرات الموسمية والاتجاهية والارتباط الذاتي بين البواقي، معامل عدم التساوي لـ  $Theil(U)$  يعرف معامل عدم التساوي لـ  $Theil(U)$  بالصيغة التالية (Blieme, 1973): "Theils Forecast Accuracy Coefficient: A Clarification" *Journal of Marketing Research*, Vol.X (November), 444-446.

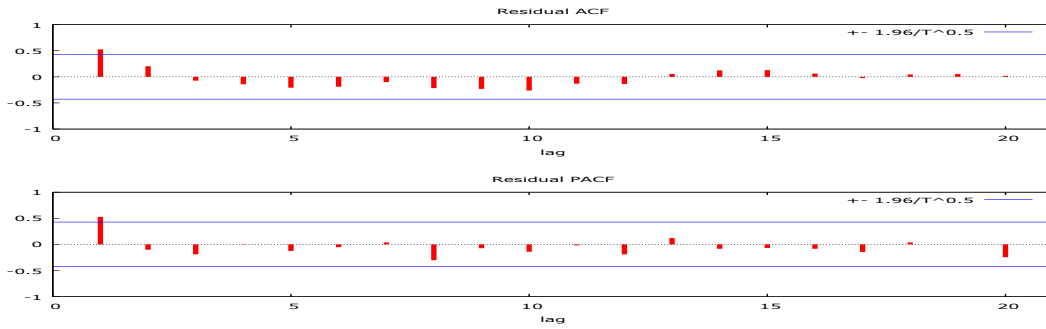
حيث أن:  $Y_i =$  إنتاج محصول فول الصويا المقدر.  $X_i =$  الزمن.

$$\text{Akaike Criterion} = 240.31$$

$$\text{Quinn - Hannan} = 240.76$$

تشير المعادلة السابقة إلى أن إنتاج محصول فول الصويا يتزايد سنوياً بنحو 13.16 ألف طن وتعتبر هذا الزيادة معنوية إحصائياً ويفسر عامل الزمن نحو 58% من إجمالي التغيرات في إنتاج المحصول خلال فترة الدراسة والباقي يرجع إلي عوامل غير مدروسة، وبإجراء التنبؤ خلال الفترة (2023 - 2027) تبين أن إنتاج المحصول يقدر بنحو 296، 304، 322، 335، 348 ألف طن علي الترتيب للأعوام 2023، 2024، 2025، 2026، 2027 علي الترتيب. ولاختبار سكون السلسلة الزمنية *Stationarity* موضع الدراسة تم إجراء أحد اختبارات جذر الوحدة *Unit Root Test* وهو *ADF*

شكل (1) دالة الارتباط الذاتي والجزئي لإنتاج محصول فول الصويا



ويوضح شكل (1) دالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئي ومنها يتبين أن الارتباط الذاتي أخذ قيم موجبة اعتباراً من فترة الإبطاء الأولى، ثم أخذت الدالة بعد ذلك بتذبذب بين القيم الموجبة والقيم السالبة على امتداد السلسلة، مما يشير إلى وجود الارتباط الذاتي في السلسلة الزمنية موضع الدراسة وقد تعدت الحد الأعلى لحدود الثقة بدرجة ثقة 95%.

وفي ضوء ما تقدم ينبغي معالجة مشكلة الارتباط الذاتي الموجود بالسلسلة الزمنية لإنتاج محصول فول الصويا خلال الفترة (2002-2022) لإزالة التشوه في السلسلة الزمنية ولزيادة الدقة في التنبؤ بقيم إنتاج المحصول وذلك بالاعتماد على أسلوب *Box-Jenkins* و يوضح جدول (1) معايير اختيار

جدول (1) معايير المفاضلة بين نماذج (ARIMA) للتنبؤ بإنتاج فول الصويا خلال الفترة (2002-2022)

Trying	ARIMA Model			Model Selection			
	P	D	Q	AIC	SIC	LL	QH
1	0	0	1	238.94	243.11	-115.47	239.84
2	0	1	1	230.88	234.87	-111.44	231.66
3	1	0	1	239.44	244.66	-114.72	240.57
4	1	0	0	237.49	241.67	-114.75	238.40
5	1	1	0	231.21	235.19	-111.60	231.98

المصدر: حسب وجمعت من نتائج نماذج (ARIMA).

جدول (2) نموذج (ARIMA) للتنبؤ بإنتاج فول الصويا

Model	Beta	Z-test
Constant	0.887	0.00 <sup>-</sup>
MA1	-0.304	-1.20 <sup>**</sup>
I	14.741	0.002 <sup>°</sup>

حيث: (-), (\*), (\*\*). تشير إلى المعنوية عند مستوي معنوية، 0.05، 0.01 علي الترتيب.

المصدر: حسب وجمعت من نتائج نماذج (ARIMA).

جدول (3) التنبؤ بإنتاج فول الصويا بعد معالجة السلسلة خلال الفترة (2023-2027)

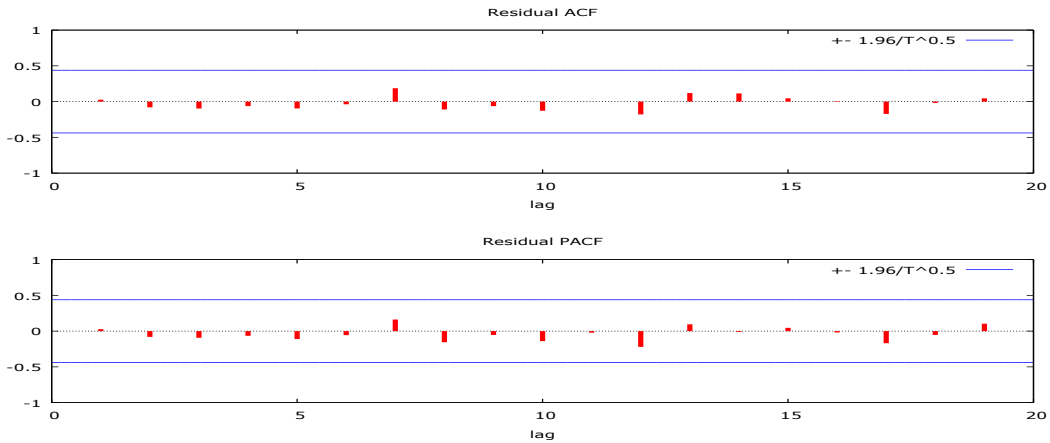
السنة	التنبؤ بعد إزالة الارتباط الذاتي			التنبؤ قبل إزالة الارتباط الذاتي
	الحد الأدنى	الحد الأعلى	التنبؤ	
2023	246.86	495.69	371.28	296
2024	235.33	538.48	386.90	304

227.98	577.09	402.53	322	2025
223.31	613	418.16	335	2026
220.58	647	433.79	348	2027

المصدر: حسبت وجمعت من نتائج نماذج (ARIMA).

بإعادة الكشف عن الارتباط الذاتي بين البواقي في السلسلة الزمنية لإنتاج فول الصويا موضع الدراسة تبين أن السلسلة خالية من الارتباط الذاتي وأن السلسلة في حالة سكون وتبين من الشكل (2) أن قيم دالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئي للبواقي تقع جميعها بين الحد الأعلى والحد الأدنى بدرجة ثقة 95%

شكل (2) دالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئي للبواقي بإنتاج فول الصويا بعد معالجة السلسلة



حسبت باستخدام برنامج *Gretl*

استهلاك محصول فول الصويا:

بتقدير استهلاك محصول فول الصويا بالمربعات

الصغرى (Ordinary Least Square) OLS خلال الفترة

(2002-2022) كانت المعادلة علي النحو التالي:

$$Y_i = 130.781 + 14.003 X_i$$

(2.397)\*                      (3.223)\*\*

$$R = 0.60 \quad R^2 = 0.35 \quad DW = 2.57$$

حيث أن:  $Y_i$  = استهلاك محصول فول الصويا المقدر.  $X_i$  = الزمن.

$$\text{Log - Likelihood} = -129.38$$

$$\text{Akaike Criterion} = 262.76$$

$$\text{Schwarz Criterion} = 264.85$$

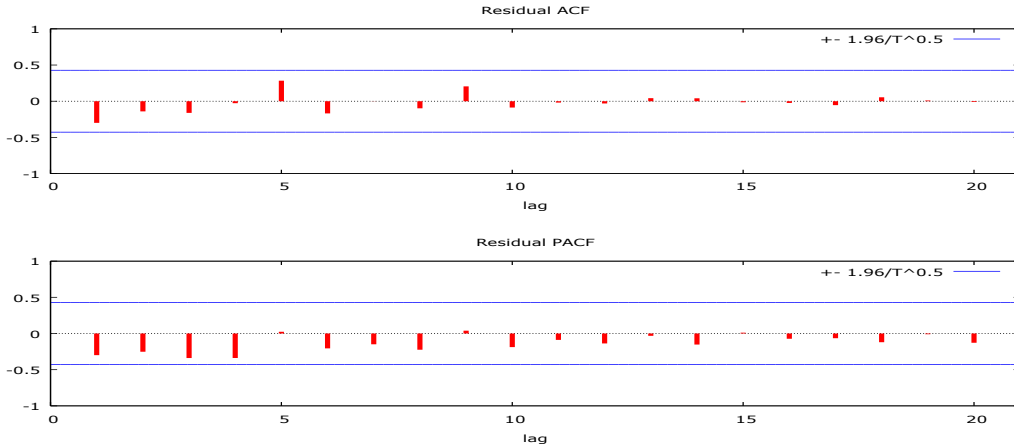
$$\text{Quinn - Hannan} = 263.22$$

$$\text{Theils'U} = 0.43$$

الارتباط الذاتي بين البواقي في السلسلة الزمنية موضع الدراسة تبين أن قيمته تقدر بنحو 2.57 وبالكشف عن قيمة *Durbin Watson* في الجدول تبين عدم وجود ارتباط ذاتي في السلسلة الزمنية مما يجعلها في حالة السكون الأمر الذي يعزز من دقة التنبؤ باستهلاك المحصول.

تشير المعادلة السابقة إلى أن استهلاك محصول فول الصويا يتزايد سنوياً بنحو 14 ألف طن وتعتبر هذه الزيادة معنوية إحصائياً ويفسر عامل الزمن نحو 35% من إجمالي التغيرات في إنتاج المحصول خلال فترة الدراسة والباقي يرجع إلي عوامل غير مدروسة، وبإجراء اختبار *Durbin Watson* للكشف عن

شكل (3) دالة الارتباط الذاتي والجزئي لاستهلاك محصول فول الصويا



حسبت باستخدام برنامج *Gretl*

ويوضح شكل (3) دالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئي ومنها يتبين تبين أن السلسلة خالية من الارتباط الذاتي وأن السلسلة في حالة سكون وأن قيم دالة الارتباط الذاتي ودالة

جدول (4) التنبؤ باستهلاك فول الصويا بعد معالجة السلسلة خلال الفترة (2023-2027)

السنة	التنبؤ بعد إزالة الارتباط الذاتي		
	الحد الأدنى	الحد الأعلى	التنبؤ
2023	202.55	675.13	438.84
2024	216.55	689.13	452.84
2025	230.55	703.13	466.84
2026	244.55	717.14	480.85
2027	258.56	731.14	494.85

المصدر: حسبت وجمعت من نتائج نماذج (ARIMA).

يشير إلى فاعلية المستوى التكنولوجي المستخدم في النهوض بإنتاجية المحصول والسعي وراء زيادة الإنتاج بصورة تتواءم مع زيادة الاستهلاك وهذا ملحوظ في عام 2027 بلغت الفجوة 61 ألف طن بالمقارنة بعام 2023 بلغت الفجوة 68 ألف طن. إنتاج بذرة القطن:

بتقدير إنتاج محصول بذرة القطن بطريقة المربعات الصغرى خلال الفترة (2002-2022) كانت المعادلة على النحو التالي:

$$Y_i = 78.819 - 3.32 X_i$$

(12.31)\*\*      (-6.51)\*\*

$$R = 0.83 \quad R^2 = 0.69 \quad DW = 0.61$$

حيث أن:  $Y_i$  = إنتاج محصول بذرة القطن المقدر.  $X_i$  = الزمن.

$$\text{Log - Likelihood} = -84.38$$

$$\text{Schwarz Criterion} = 174.85$$

$$\text{Theils'U} = 1.45$$

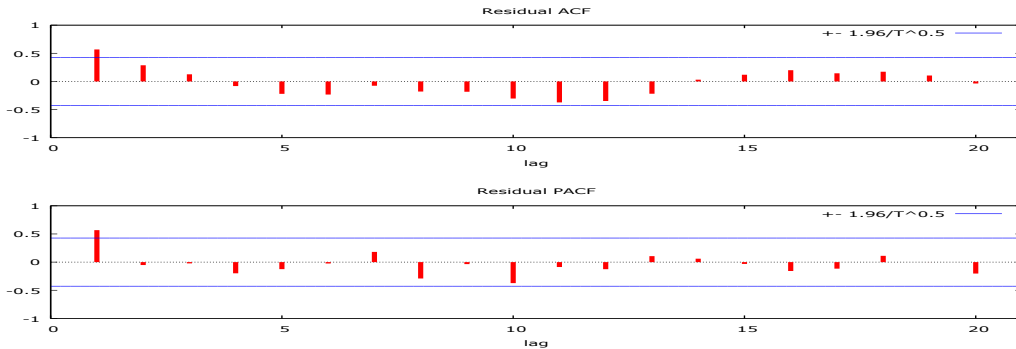
$$\text{Akaike Criterion} = 172.77$$

$$\text{Quinn - Hannan} = 173.22$$

وبإجراء اختبار *Durbin Watson* للكشف عن الارتباط الذاتي بين البواقي في السلسلة الزمنية موضع الدراسة تبين أن قيمته تقدر بنحو 0.61 وبالكشف عن قيمة *Durbin Watson* في الجدول تبين وجود ارتباط ذاتي في السلسلة الزمنية مما يجعلها في حالة عدم السكون الأمر الذي يقلل من دقة التنبؤ بإنتاج المحصول مما يتطلب معالجة هذه المشكلة.

تشير المعادلة السابقة إلى أن إنتاج محصول بذرة القطن يتناقص سنوياً بنحو 3.32 ألف طن ويعتبر هذا التناقص معنوية إحصائية ويفسر عامل الزمن نحو 69% من إجمالي التغيرات في إنتاج المحصول خلال فترة الدراسة والباقي يرجع إلي عوامل غير مدروسة، وبإجراء التنبؤ خلال الفترة (2023-2027) تبين أن إنتاج المحصول يقدر بنحو 5.78، 2.46، -0.86، 4.18، -7.50 ألف طن علي الترتيب للأعوام 2023، 2024، 2025، 2026، 2027 علي الترتيب.

شكل (4) دالة الارتباط الذاتي والجزئي لإنتاج محصول بذرة القطن



المصدر: حسب استخدام برنامج *Gretl*.

الدقة في التنبؤ بقيم إنتاج المحصول وذلك بالاعتماد علي أسلوب *Box-Jenkins* و يوضح جدول (5) معايير اختيار أفضل نماذج (*ARIMA*) للتنبؤ بإنتاج بذرة القطن حيث تبين أن المحاولة رقم (3) هي أفضل النماذج وذلك بعد اختيار أقل قيم للمفاضلة بين المعايير المستخدمة حيث بلغت أقل قيمة لمعيار *Akaike Criterion* نحو 159.70 وبلغت أقل قيمة لمعيار *Schwarz Criterion* نحو 164.68 وبينما بلغت أقل قيمة لمعيار *Log-LikeLihood* نحو -74.85 وقيمة *Hannan-Quinn* نحو 160.67.

ويوضح شكل (4) دالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئي ومنها يتبين أن الارتباط الذاتي أخذ قيم موجبة اعتباراً من فترة الإبطاء الأولى، ثم أخذت الدالة بعد ذلك بالتذبذب بين القيم الموجبة والقيم السالبة على امتداد السلسلة، مما يشير إلي وجود الارتباط الذاتي في السلسلة الزمنية موضع الدراسة وقد تعدت الحد الأعلى لحدود الثقة بدرجة ثقة 95%.

وفي ضوء ما تقدم ينبغي معالجة مشكلة الارتباط الذاتي الموجود بالسلسلة الزمنية لإنتاج محصول بذرة القطن خلال الفترة (2002-2022) لإزالة التشوه في السلسلة الزمنية ولزيادة

جدول (5) معايير المفاضلة بين نماذج (*ARIMA*) للتنبؤ بإنتاج بذرة القطن خلال الفترة (2002-2022)

Trying	ARIMA Model			Model Selection			
	P	D	Q	AIC	SIC	LL	QH
1	0	0	1	166.91	171.09	-79.45	167.82
2	0	1	1	166.91	171.09	-79.45	167.82
3	1	1	1	159.70	164.68	-74.85	160.66
4	1	0	1	166.09	171.31	-78.05	167.22
5	1	0	0	164.67	168.84	-78.33	165.57

المصدر: حسبت وجمعت من نتائج نماذج (*ARIMA*).

ويوضح جدول (6) نتائج تقدير المحاولة رقم (3) لنموذج (*ARIMA*) للتنبؤ بإنتاج فول الصويا.

جدول (6) نموذج (*ARIMA*) للتنبؤ بإنتاج بذرة القطن

Model	Beta	Z-test
Constant	1.518	0.00
SAR1	-0.773	-4.75**



MAI	1.000	7.851**
I	-3.082	-0.000-

حيث: (-), (\*), (\*\*). تشير إلى المعنوية عند مستوى معنوية، 0.05، 0.01 علي الترتيب. المصدر: حسب وجمعت من نتائج نماذج (ARIMA).

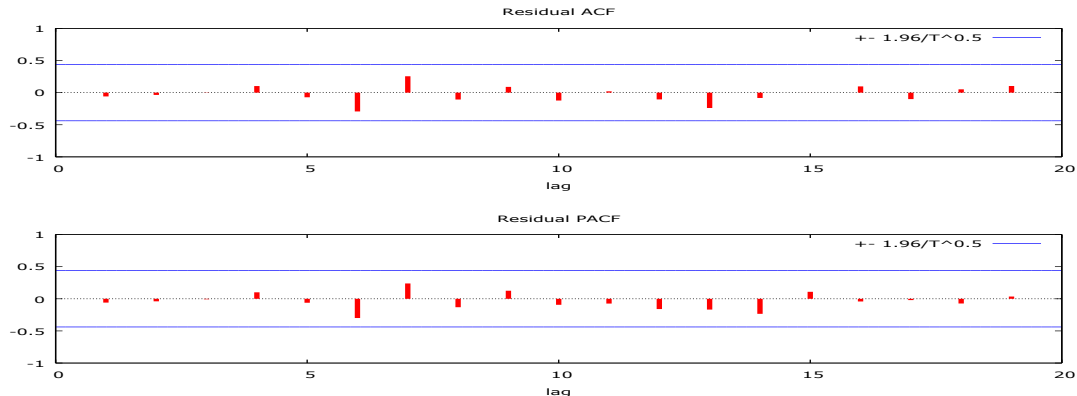
جدول (7) التنبؤ بإنتاج بذرة القطن بعد معالجة السلسلة خلال الفترة (2023 - 2027)

السنة	التنبؤ بعد إزالة الارتباط الذاتي			التنبؤ قبل إزالة الارتباط الذاتي
	الحد الأدنى	الحد الأعلى	التنبؤ	
2023	18.45	57.23	37.84	5.78
2024	6.05	67.43	36.74	2.46
2025	-2.03	71.66	34.82	0.86-
2026	-9.92	76.97	33.53	4.18-
2027	-16.50	80	31.75	7.50-

المصدر: حسب وجمعت من نتائج نماذج (ARIMA).

بإعادة الكشف عن الارتباط الذاتي بين البواقي في السلسلة الزمنية لإنتاج بذرة القطن موضع الدراسة تبين أن السلسلة خالية من الارتباط الذاتي وأن السلسلة في حالة سكون وتبين من الشكل (5) أن قيم دالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئي للبواقي تقع جميعها بين الحد الأعلى والحد الأدنى بدرجة ثقة 95%

شكل (5) دالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئي للبواقي بذرة القطن بعد معالجة السلسلة



حسبت باستخدام برنامج Gretl

بتقدير استهلاك محصول بذرة القطن بطريقة المربعات

الصغرى (Ordinary Least Square) OLS خلال الفترة

(2002 - 2022) كانت المعادلة علي النحو التالي:

$$Y_i = 80.624 - 3.412 X_i$$

(12.29)\*\*      (-6.529)\*\*

$$R = 0.83 \quad R^2 = 0.69 \quad DW = 0.56$$

حيث أن:  $Y_i$  = استهلاك محصول بذرة القطن المقدر.  $X_i$  = الزمن.

$$\text{Log - Likelihood} = -84.91$$

$$\text{Akaike Criterion} = 173.81$$

$$\text{Schwarz Criterion} = 175.90$$

$$\text{Quinn - Hannan} = 174.26$$

$$\text{Theils'U} = 1.34$$

معنوية إحصائياً ويفسر عامل الزمن نحو 69% من إجمالي

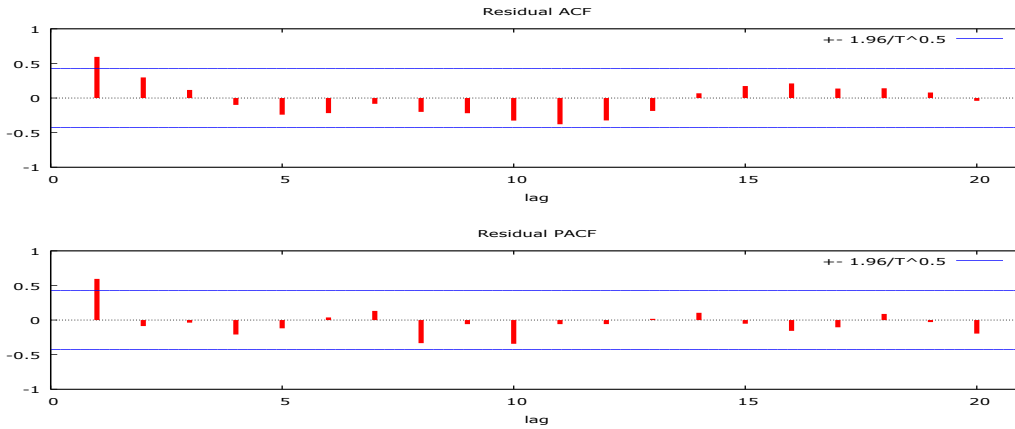
التغيرات في إنتاج المحصول خلال فترة الدراسة والباقي يرجع إلي

تشير المعادلة السابقة إلى أن استهلاك محصول بذرة

القطن ينخفض سنوياً بنحو 3.41 ألف طن وتعتبر هذا الزيادة

عوامل غير مدروسة، وإجراء التنبؤ خلال الفترة خلال الفترة (2023-2027) تبين أن استهلاك المحصول يقدر بنحو 5.56، 2.15، -1.26، -4.68، -8.09 ألف طن علي الترتيب للأعوام 2023، 2024، 2025، 2026، 2027 علي الترتيب وإجراء اختبار *Durbin Watson* للكشف عن الارتباط الذاتي بين البواقي في السلسلة الزمنية موضع الدراسة تبين أن قيمته

#### شكل (6) دالة الارتباط الذاتي والجزئي لاستهلاك محصول بذرة القطن



حسبت باستخدام برنامج Gretl

ويوضح شكل (6) دالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئي ومنها يتبين تبين أن السلسلة في حالة عدم سكون أي وجود الارتباط الذاتي في السلسلة الزمنية موضع الدراسة وقد تعدت الحد الأعلى لحدود الثقة بدرجة ثقة 95%. وفي ضوء ما تقدم ينبغي معالجة مشكلة الارتباط الذاتي الموجود بالسلسلة الزمنية لاستهلاك محصول بذرة القطن خلال الفترة (2002-2022) لإزالة التشوه في السلسلة الزمنية ولزيادة الدقة في التنبؤ بقيم استهلاك المحصول وذلك بالاعتماد علي أسلوب

*Box-Jenkins* و يوضح جدول (1) معايير اختيار أفضل نماذج (*ARIMA*) للتنبؤ باستهلاك بذرة القطن حيث تبين أن المحاولة رقم (3) من أفضل النماذج وذلك بعد اختيار أقل قيم للمفاضلة بين المعايير المستخدمة حيث بلغت أقل قيمة لمعيار *Akaike Criterion* نحو 158.32 وبلغت أقل قيمة لمعيار *Schwarz Criterion* نحو 163.30 بينما بلغت أقل قيمة لمعيار *Log-LikeLihood* نحو -74.16 وقيمة *Hannan-Quinn* نحو 159.30.

#### جدول (8) معايير المفاضلة بين نماذج (*ARIMA*) للتنبؤ بإنتاج بذرة القطن خلال الفترة (2002-2022)

Trying	ARIMA Model			Model Selection			
	P	D	Q	AIC	SIC	LL	QH
1	0	0	1	165.23	169.41	-78.62	166.14
2	1	0	1	164.87	170.10	-77.44	166.01
3	1	1	1	158.32	163.30	-74.16	159.30
4	1	0	0	165.20	168.47	-78.144	165.20
5	2	0	0	164.95	170.17	-77.47	166.08

المصدر: حسب وجمعت من نتائج نماذج (*ARIMA*).

ويوضح جدول (9) نتائج تقدير المحاولة رقم (3) لنموذج (*ARIMA*) للتنبؤ باستهلاك بذرة القطن.

#### جدول (9) نموذج (*ARIMA*) للتنبؤ باستهلاك بذرة القطن

Model	Beta	Z-test
Constant	1.368	0.00
SAR1	-0.689	-3.837**
MA1	-1	6.984**
I	-2.941	-2.941

حيث: (-)، (\*)، (\*\*). تشير إلي المعنوية عند مستوي معنوية، 0.05، 0.01 علي الترتيب.

المصدر: حسب وجمعت من نتائج نماذج (*ARIMA*).

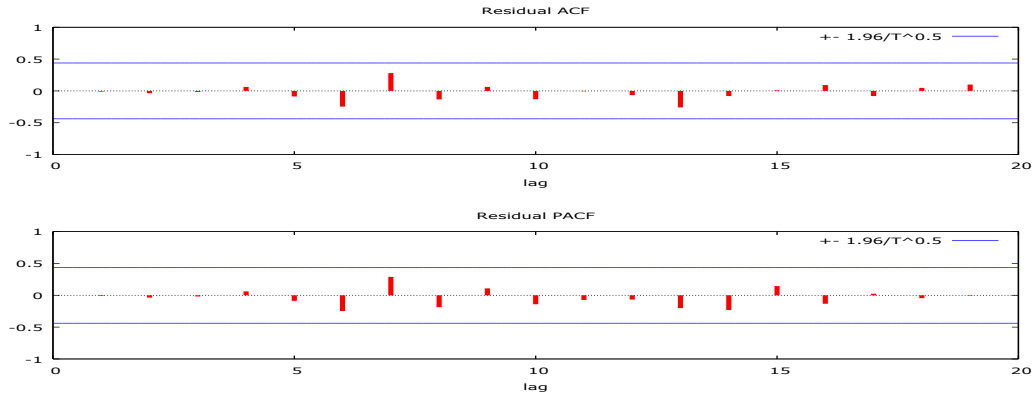
جدول (10) التنبؤ باستهلاك بذرة القطن بعد معالجة السلسلة خلال الفترة (2023 - 2027)

السنة	التنبؤ بعد إزالة الارتباط الذاتي			التنبؤ قبل إزالة الارتباط الذاتي
	الحد الأدنى	الحد الأعلى	التنبؤ	
2023	20.22	57.43	38.83	5.56
2024	6.30	67.66	36.98	2.15
2025	1.25-	72.44	35.60	1.26-
2026	9.63-	77.41	33.89	4.68-
2027	16.02-	80.84	32.41	8.09-

المصدر: حسبت وجمعت من نتائج نماذج (ARIMA).

بإعادة الكشف عن الارتباط الذاتي بين البواقي في السلسلة الزمنية لاستهلاك بذرة القطن موضع الدراسة تبين أن السلسلة خالية من الارتباط الذاتي وأن السلسلة في حالة سكون وتبين من الشكل (7) أن قيم دالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئي للبواقي تقع جميعها بين الحد الأعلى والحد الأدنى بدرجة ثقة 95%

شكل (7) دالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئي للبواقي لاستهلاك بذرة القطن بعد معالجة السلسلة



حسبت باستخدام برنامج Gretl

#### الفجوة الغذائية لمحصول بذرة القطن:

المستخدم في النهوض بإنتاجية المحصول والسعي وراء زيادة الإنتاج بصورة تتواكب مع زيادة الاستهلاك وقد لوحظ هذا في عام 2027 حيث بلغت الفجوة 0.66 ألف طن بالمقارنة بعام 2023 حيث بلغت الفجوة 0.99 ألف طن وهذا يعكس أن مصر تتمتع بنسبه عالية من الاكتفاء الذاتي من المحصول.

#### إنتاج عباد الشمس:

بتقدير إنتاج محصول عباد الشمس بطريقة المربعات الصغرى خلال الفترة (2002 - 2022) كانت المعادلة علي النحو التالي:

$$Y_i = 16.867 - 0.070 X_i$$

(4.396)\*\*      (-0.230)<sup>-</sup>

$$R = 0.05 \quad R^2 = 0.003 \quad DW = 0.911$$

= الزمن. = إنتاج محصول عباد الشمس المقدر.  $Y_i X_i$  حيث أن:

$$\text{Log - Likelihood} = -73.64$$

$$\text{Schwarz Criterion} = 153.36$$

$$\text{Theils'U} = 1.35$$

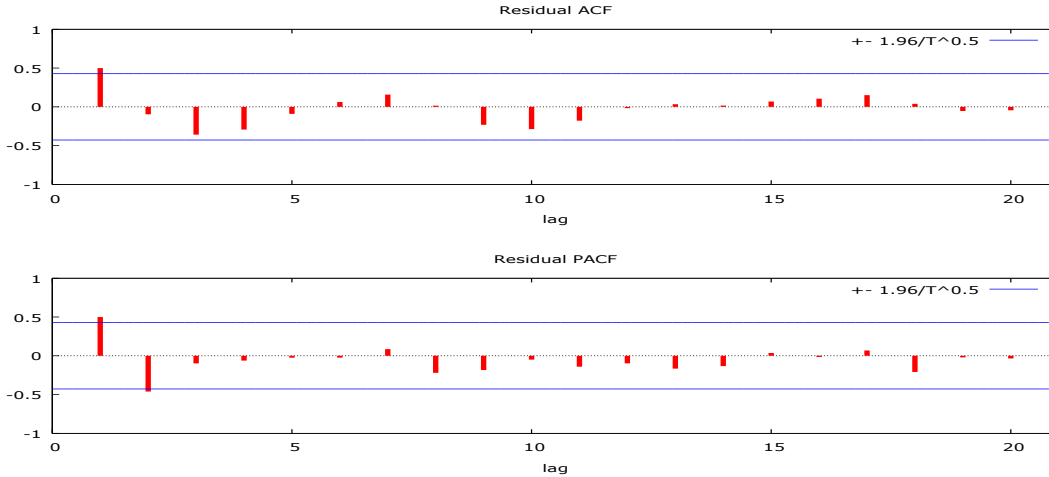
$$\text{Akaike Criterion} = 151.27$$

$$\text{Quinn - Hannan} = 151.73$$

تشير المعادلة السابقة إلى أن إنتاج محصول عباد الشمس يتناقص سنوياً بنحو 0.070 ألف طن وتعتبر هذا التناقص غير معنوي إحصائياً، وإجراء التنبؤ خلال الفترة (2023-2027) تبين أن إنتاج المحصول يقدر بنحو 15.33، 15.26، 15.12، 15.19، 15.05 ألف طن للأعوام 2023، 2024، 2025، 2026، 2027 على الترتيب.

وبإجراء اختبار *Durbin Watson* للكشف عن الارتباط الذاتي بين البواقي في السلسلة الزمنية موضع الدراسة تبين أن قيمته تقدر بنحو 0.91 وبالكشف عن قيمة *Durbin Watson* في الجدول تبين وجود ارتباط ذاتي في السلسلة الزمنية مما يجعلها في حالة عدم السكون الأمر الذي يقلل من دقة التنبؤ بإنتاج المحصول مما يتطلب معالجة هذه المشكلة.

شكل (8) دالة الارتباط الذاتي والجزئي لإنتاج محصول عباد الشمس



المصدر: حسب استخدام برنامج Gretl.

ويوضح شكل (8) دالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئي ومنها يتبين أن الارتباط الذاتي أخذ قيم موجبة اعتباراً من فترة الإبطاء الأولى، ثم أخذت الدالة بعد ذلك في التذبذب بين القيم الموجبة والقيم السالبة علي امتداد السلسلة، مما يشير إلي وجود الارتباط الذاتي في السلسلة الزمنية موضع الدراسة وقد تعدت الحد الأعلى لحدود الثقة بدرجة ثقة 95%.

وفي ضوء ما تقدم ينبغي معالجة مشكلة الارتباط الذاتي الموجود بالسلسلة الزمنية لإنتاج محصول عباد الشمس خلال الفترة (2002-2022) لإزالة التشوه في السلسلة الزمنية ولزيادة الدقة في التنبؤ بقيم إنتاج المحصول وذلك بالاعتماد علي أسلوب *Box-Jenkins* و يوضح جدول (11) معايير اختيار أفضل نماذج (*ARIMA*) للتنبؤ بإنتاج عباد الشمس حيث تبين أن المحاولة رقم (2) من أفضل النماذج وذلك بعد اختيار أقل قيم للمفاضلة بين المعايير المستخدمة حيث بلغت أقل قيمة لمعيار *Akaike Criterion* نحو 145.58 وبلغت أقل قيمة لمعيار *Schwarz Criterion* نحو 149.76 بينما بلغت أقل قيمة لمعيار *Log-LikeLihood* نحو 68.79 وقيمة *Hannan-Quinn* نحو 146.49.

جدول (11) معايير المفاضلة بين نماذج (*ARIMA*) للتنبؤ بإنتاج عباد الشمس خلال الفترة (2002-2022)

Trying	ARIMA Model			Model Selection			
	P	D	Q	AIC	SIC	LL	QH
1	1	0	0	148.68	152.86	-70.34	149.58
2	0	0	1	145.58	149.76	-68.79	146.49
3	1	1	0	146.86	150.84	-69.43	147.64
4	0	1	1	146.41	15.39	-69.21	147.19
5	1	0	1	147.16	152.39	-68.58	148.30

المصدر: حسب وجمعت من نتائج نماذج (*ARIMA*).

وبوضج جدول (12) نتائج تقدير المحاولة رقم (2) لنموذج (ARIMA) للتنبؤ بإنتاج عباد الشمس.

جدول (12) نموذج (ARIMA) للتنبؤ بإنتاج عباد الشمس

Model	Beta	Z-test
Constant	18.188	3.866**
MA1	0.726	3.714**
I	-0.183	-0.492

حيث: (-)، (\*)، (\*\*). تشير إلى المعنوية عند مستوي معنوية 0.05، 0.01 علي الترتيب.

المصدر: حسبت وجمعت من نتائج نماذج (ARIMA).

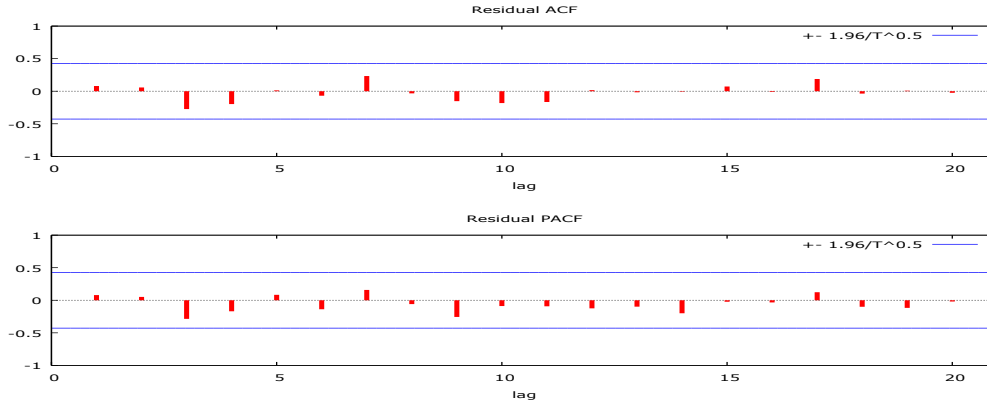
جدول (13) التنبؤ بإنتاج عباد الشمس بعد معالجة السلسلة خلال الفترة (2023-2027)

السنة	التنبؤ بعد إزالة الارتباط الذاتي			التنبؤ قبل إزالة الارتباط الذاتي
	الحد الأدنى	الحد الأعلى	التنبؤ	
2023	-1.21	23.45	11.12	15.33
2024	-1.25	29.22	13.99	15.26
2025	-1.43	29.04	13.81	15.19
2026	-1.61	28.86	13.62	15.12
2027	-1.80	28.68	13.44	15.05

المصدر: حسبت وجمعت من نتائج نماذج (ARIMA).

بإعادة الكشف عن الارتباط الذاتي بين البواقي في السلسلة الزمنية لإنتاج بذرة القطن موضع الدراسة تبين أن السلسلة خالية من الارتباط الذاتي وأن السلسلة في حالة سكون وتبين من الشكل (9) أن قيم دالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئي للبواقي تقع جميعها بين الحد الأعلى والحد الأدنى بدرجة ثقة 95% علي التنبؤ.

شكل (9) دالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئي للبواقي بإنتاج عباد الشمس بعد معالجة السلسلة



حسبت باستخدام برنامج Gretl.

استهلاك محصول عباد الشمس:

بتقدير استهلاك محصول عباد الشمس بالمربعات الصغرى (Ordinary Least Square) OLS خلال الفترة (2002-

2022) كانت المعادلة علي النحو التالي:

$$Y_i = 105.29 + 10.13 X_i$$

(1.534)<sup>-</sup>      (1.853)<sup>\*</sup>

$$R^2 = 0.15 \quad DW = 0.99 \quad R = 0.39$$

حيث أن:  $Y_i$  = استهلاك محصول عباد الشمس المقدر.  $X_i$  = الزمن.

$$\text{Log - Likelihood} = -134.21$$

$$\text{Akaike Criterion} = 272.42$$

$$\text{Quinn - Hannan} = 272.87$$

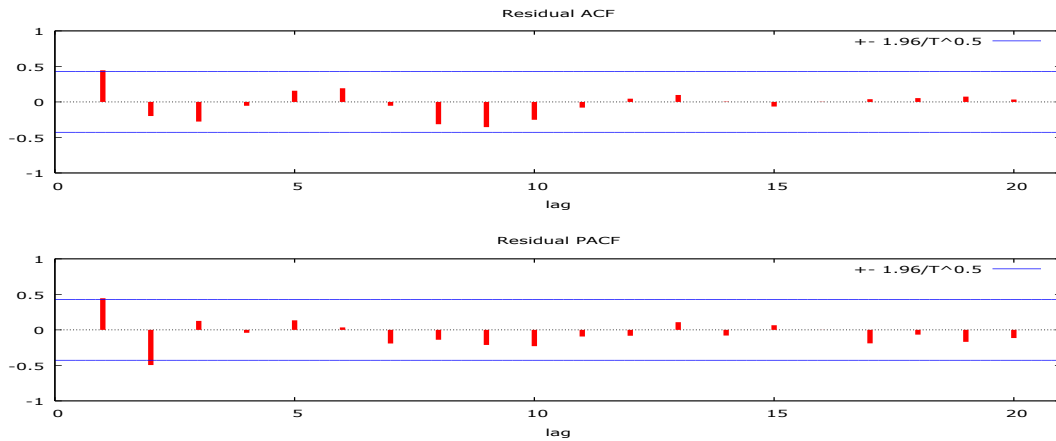
$$\text{Schwarz Criterion} = 274.51$$

$$\text{Theils'U} = 0.810$$

وبإجراء اختبار *Durbin Watson* للكشف عن الارتباط الذاتي بين البواقي في السلسلة الزمنية موضع الدراسة تبين أن قيمته تقدر بنحو 0.99 وبالكشف عن قيمة *Durbin Watson* في الجدول تبين وجود ارتباط ذاتي في السلسلة الزمنية مما يجعلها في حالة عدم السكون الأمر الذي يقلل من دقة التنبؤ بإنتاج المحصول مما يتطلب معالجة هذه المشكلة.

تشير المعادلة السابقة إلى أن استهلاك محصول عباد الشمس يزيد سنوياً بنحو 10.134 ألف طن وتعتبر هذا الزيادة غير معنوية إحصائياً، أي أن استهلاك عباد الشمس يتصف بالثبات النسبي، وإجراء التنبؤ خلال الفترة (2023-2027) تبين أن استهلاك المحصول يقدر بنحو 328.24، 338.37، 348.51، 358.64، 368.77 ألف طن علي الترتيب للأعوام 2023، 2024، 2025، 2026، 2027 علي الترتيب .

شكل (10) دالة الارتباط الذاتي والجزئي لاستهلاك محصول عباد الشمس



حسبت باستخدام برنامج *Gretl*

اختيار أفضل نماذج (*ARIMA*) للتنبؤ باستهلاك عباد الشمس حيث تبين أن المحاولة رقم (5) من أفضل النماذج وذلك بعد اختيار أقل قيم للمفاضلة بين المعايير المستخدمة حيث بلغت أقل قيمة لمعيار *Akaike Criterion* نحو 252.30 وبلغت أقل قيمة لمعيار *Schwarz Criterion* نحو 258.91 بينما بلغت أقل قيمة لمعيار *Log-LikeLihood* نحو -119.15 وقيمة *Hannan- Quinn* نحو 253.42.

ويوضح شكل (10) دالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئي ومنها تبين أن السلسلة في حالة عدم سكون أي وجود الارتباط الذاتي في السلسلة الزمنية موضع الدراسة وقد تعدت الحد الأعلى لحدود الثقة بدرجة ثقة 95%.

وفي ضوء ما تقدم ينبغي معالجة مشكلة الارتباط الذاتي الموجود بالسلسلة الزمنية لاستهلاك محصول عباد الشمس خلال الفترة (2002-2022) لإزالة التشوه في السلسلة الزمنية ولزيادة الدقة في التنبؤ بقيم استهلاك المحصول وذلك بالاعتماد علي أسلوب *Box- Jenkins* و يوضح جدول (14) معايير

جدول (14) معايير المفاضلة بين نماذج (ARIMA) للتنبؤ باستهلاك عباد الشمس خلال الفترة (2002 - 2022)

Trying	ARIMA Model			Model Selection			
	P	D	Q	AIC	SIC	LL	QH
1	0	0	1	267.33	271.51	-129.67	268.24
2	1	0	1	268.99	274.22	-129.50	270.13
3	1	1	0	264.45	268.33	-128.17	265.12
4	0	2	2	256.01	260.72	-123.00	256.80
5	2	2	2	252.30	258.91	-119.15	253.42

المصدر: حسبت وجمعت من نتائج نماذج (ARIMA).

ويوضح جدول (15) نتائج تقدير المحاولة رقم (5) لنموذج (ARIMA) للتنبؤ باستهلاك عباد الشمس.

جدول (15) نموذج (ARIMA) للتنبؤ باستهلاك عباد الشمس

Model	Beta	Z-test
Constant	-4.242	-2.991**
SAR1	0.576	2.885**
SAR2	-0.533	-2.960**
MA1	-1.987	-3.976**
MA2	0.999	2.000**
I	8.893	-4.478

حيث: (-)، (\*)، (\*\*). تشير إلى المعنوية عند مستوي معنوية، 0.05، 0.01 علي الترتيب.

المصدر: حسبت وجمعت من نتائج نماذج (ARIMA).

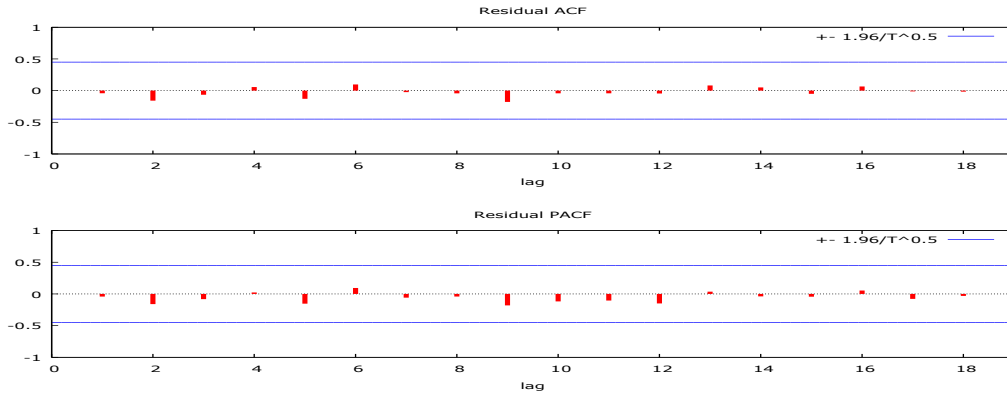
جدول (16) التنبؤ باستهلاك عباد الشمس بعد معالجة السلسلة خلال الفترة (2023 - 2027)

السنة	التنبؤ بعد إزالة الارتباط الذاتي			التنبؤ قبل إزالة الارتباط الذاتي
	الحد الأدنى	الحد الأعلى	التنبؤ	
2023	42.98-	348.36	152.69	328.24
2024	81.20-	373.01	145.90	338.37
2025	160.55-	298.38	68.92	348.51
2026	267.47-	213.97	26.75-	358.64
2027	340.97-	141.33	99.82-	368.77

المصدر: حسبت وجمعت من نتائج نماذج (ARIMA).

بإعادة الكشف عن الارتباط الذاتي بين البواقي في السلسلة الزمنية 95% وتشير نتائج التحليل إلى تحسن قيمة اختبار *Theil's U* من نحو 0.810 إلى نحو 0.717 بعد معالجة الارتباط الذاتي من الارتباط الذاتي وأن السلسلة في حالة سكون وتبين من الشكل (11) أن قيم دالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئي للبواقي تقع جميعها بين الحد الأعلى والحد الأدنى بدرجة ثقة قدرة عالية علي التنبؤ.

شكل (11) دالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئي للبواقي لاستهلاك عباد الشمس بعد معالجة السلسلة



حسبت باستخدام برنامج *Gretl*

#### الفجوة الغذائية لمحصول عباد الشمس:

0.78 ألف طن، 0.36 ألف طن، 0.33 ألف طن علي التوالي خلال فترة التنبؤ، وتبين أن أفضل نموذج للتنبؤ بإنتاج واستهلاك محصول عباد الشمس  $ARIMA(2,2,2)$ ،  $ARIMA(0,0,1)$  علي التوالي حيث تشير بيانات التنبؤ بحجم الفجوة إلي الانخفاض التدريجي حيث بلغت نحو 141.57 ألف طن و131.91 ألف طن، 55.11 ألف طن أعوام 2023، 2024، 2025 وهذه الكمية تمثل عبء علي ميزان المدفوعات المصري، حيث انخفضت الفجوة عامي 2026، 2027 علي التوالي خلال فترة التنبؤ بنحو 40.37 ألف طن، 113.26 ألف طن.

وتشير بيانات الفجوة الغذائية في ضوء الكمية المنتجة والمستهلكة من أهم المحاصيل الزيتية موضع الدراسة (فول الصويا، بذرة القطن، عباد الشمس) إلي ارتفاع الإنتاج بصورة تدريجية مما يشير إلي فاعلية المستوي التكنولوجي المستخدم في النهوض بإنتاجية المحاصيل والسعي وراء زيادة الإنتاج بصورة تتواكب مع زيادة الاستهلاك وهذا يعكس أن مصر تتمتع بميزة نسبية عالية في زراعة المحاصيل موضع الدراسة خلال فترة التنبؤ وأن مصر تتمتع بنسبه عالية من الاكتفاء الذاتي من المحصول خلال فترة التنبؤ.

توصي الدراسة باستخدام النماذج التي تم التوصل إليها للتنبؤ بإنتاج واستهلاك أهم المحاصيل الزيتية موضع الدراسة (فول الصويا، بذرة القطن، عباد الشمس) وذلك للتمكين من التنبؤ بحجم الفجوة بطريقة صحيحة لوضع الخطط المستقبلية، للنهوض بإنتاجية هذه المحاصيل والسعي وراء زيادة الإنتاج بصورة تتواكب مع زيادة الاستهلاك عن طريق زراعتها بالأراضي المستصلحة والأراضي الجديدة ومن ناحية استنباط اصناف عالية الجودة والإنتاجية حتي نخفف العبء علي الميزان الزراعي.

**الكلمات المفتاحية:** نماذج تكامل الانحدار الذاتي \_ الوسط المتحرك، حجم الفجوة، محاصيل الزيوت.

تشير بيانات التنبؤ بحجم الفجوة خلال الفترة (2023-2027) إلي الانخفاض التدريجي في الفجوة لمحصول عباد الشمس في مصر حيث بلغت نحو 141.57 ألف طن و131.91 ألف طن، 55.11 ألف طن أعوام 2023، 2024، 2025 وهذه الكمية مازالت تمثل عبء علي ميزان المدفوعات المصري، حيث انخفضت الفجوة عامي 2026، 2027 علي التوالي خلال فترة التنبؤ بنحو 40.37 ألف طن، 113.26 ألف طن، وتشير بيانات الفجوة الغذائية في ضوء الكمية المنتجة والمستهلكة من المحصول إلي ارتفاع الإنتاج بصورة تدريجية مما يشير إلي فاعلية المستوي التكنولوجي المستخدم في النهوض بإنتاجية المحصول والسعي وراء زيادة الإنتاج بصورة تتواكب مع زيادة الاستهلاك وهذا يعكس أن مصر تتمتع بنسبه عالية من الاكتفاء الذاتي من المحصول خلال فترة التنبؤ.

#### الملخص

يستهدف البحث إزالة اثر التغيرات الاتجاهية والارتباط الذاتي بين البواقي لإنتاج واستهلاك أهم المحاصيل الزيتية (فول الصويا، بذرة القطن، عباد الشمس) للوصول إلي سلسلة زمنية مستقرة باستخدام منهجية بنموذج بوكس-جينكيز والتنبؤ بإنتاج واستهلاك المحصول خلال الفترة من (2002-2022) للاسترشاد بها لتساعد متخذي القرار في رسم السياسات ووضع الخطط المستقبلية لحجم الفجوة الزينة وإيجاد الحلول لتقليلها.

وتبين أن النموذج الأمثل للتنبؤ هو  $ARIMA(0,1,1)$  لمحصول الزيت فول الصويا خلال الفترة من (2023-2027) حيث أخذت الفجوة بالانخفاض التدريجي حيث بلغت نحو 68 ألف طن و66 ألف طن، 64 ألف طن، 63 ألف طن، 61 ألف طن علي التوالي خلال فترة التنبؤ، كما تبين أن أفضل نموذج للتنبؤ لمحصول زيت بذرة القطن  $ARIMA(1,1,1)$  حيث أخذت الفجوة بالانخفاض التدريجي حيث بلغت نحو 0.99 ألف طن و0.24 ألف طن،



**6- Box, G. and Jenkins, G., (1976)** "Time Series Analysis: Forecasting and Control", San Francisco. Calif, Holden- Day, U.S.A.

**7-Box, G. E. and Price, D. A. (1970),** " Distribution of Residual Autocorrelations in Autoregressive – Integrated Moving Average Time Series Models " , JASA , Vol.55 , No.332 , PP.1509-1525.

**8-Brock Well , P.J. and Davis , R.A. (1991),** " Time Series Theory and Methods " ,2nd ed , Springer Verlag New York Inc , New York.

**9-Blieme .F,(1973)** "Theils Forecast Accuracy Coefficient: A Clarification" Journal of Marketing Research, Vol.X (November), 444-446.

**10-Deng, S. and Liu, B. (1999),** " Modeling and Forecasting demand formoney in China, :co integration and nonlinear analysis" Journal of Annals Operations Research Vol 87 pp: 177-189.

**11- Hossain, M, M, and Abdulla, F, (2015),** "On the production behaviors and forecasting the tomatoes production in Bangladesh", Journal of Agriculture Economics and Development, vol 4(5), pp: 66-74.

## المراجع

1- إبراهيم سليمان، وآخرون (2015)، مقدمة في الاقتصاد القياسي، الطبعة الأولى، المكتبة الأكاديمية.

2- حمد بن عبد الله الغنام (2003)، تحليل السلاسل الزمنية لمؤشر أسعار الأسهم في المملكة العربية السعودية باستخدام منهجية بوكس جينكينز (Box-Jenkins Method)، مجلة جامعة الملك عبد العزيز، الاقتصاد والإدارة، المجلد (17)، العدد(2).

3- زكريا يحيى الجمال، وآخرون (2011)، استخدام بعض معايير المعلومات في تحديد أفضل نموذج موسمي مضاعف، المجلة العراقية للعلوم الإحصائية، العدد (19).

4- والترفاندل (1992) السلاسل الزمنية من وجهة التطبيقية ونماذج بوكس -جنكنز، دار المريخ للنشر، الرياض المملكة العربية السعودية.

5- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشؤون الاقتصادية، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، الميزان الغذائي، أعداد مختلفة.