10.21608/MEAE.2025.383839.1385

المجلة المصرية للإقتصاد الزراعى
ISSN:2735-4040(Online), 1110-6832 (print)
https://meae.Journals.ekb.eg/

# استخدام نماذج ARIMA للتنبؤ بمحددات إنتاج محصول القطن في مصر

**د/ دينا ممدوح عويس إسماعيل**

قسم الاقتصاد الزراعى – كلية الزراعة – جامعة المنيا

**بيانات البحث**

استلام 10 / 5/ 2025
قبول 18 / 6/ 2025

**الكلمات المفتاحية:**
نماذج الانحدار الذاتي، السياسة السعرية، محصول القطن، المتوسط المتحرك المتكامل

**المستخلص**

يُعد محصول القطن أحد المحاصيل الاستراتيجية الهامة في جمهورية مصر العربية، إذ يمثل ركيزة أساسية في القطاع الزراعي والصناعي على حد سواء، و أدت السياسة السعرية والإنتاجية والتسويقية لمحصول القطن الى تراجع المساحة المزروعة من محصول القطن , واستهدف هذا البحث تطبيق نماذج الانحدار الذاتي والمتوسط المتحرك المتكامل للتنبؤ بمحددات إنتاج محصول القطن في مصر. وتبين من النتائج بتقدير العلاقة الاتجاهية للمساحة الكلية لمحصول القطن أن هناك اتجاها عاماً متناقصاً ومعنوياً إحصائياً بلغ حوالي 20,06 ألف فدان سنوياً وبمعدل تغير متناقص بلغ حوالي 5,49% , وبتقدير العلاقة الاتجاهية للإنتاجية الفدانية تبين أن هناك اتجاها عاماً متزايداً ومعنوياً إحصائياً بلغ حوالي 0,683 قنطار/فدان سنوياً وبمعدل تغير متزايد بلغ حوالي 9,94% , وبتقدير العلاقة الاتجاهية للإنتاج الكلي تبين أن هناك اتجاها عاماً متناقصاً ومعنوياً إحصائياً بلغ حوالي 118,73 ألف طن سنوياً وبمعدل تغير متناقص بلغ حوالي 4,75%. كما كماأوضحت نتائج التنبؤ بالمساحة الكلية من محصول القطن أنه بلغ نحو (311.241 ألف فدان ) خلال عام 2024، ثم تناقصت تدريجيا إلى حوالى (246.117 ألف فدان) خلال عام 2030, وتوضح نتائج التنبؤ بإنتاجية الفدانية من محصول القطن الواردة بالجدول رقم (5)، أنها بلغت نحو (8,01 قنطار/فدان ) خلال عام 2024، ثم تزايدت تدريجيا إلى حوالى (8,27 قنطار/ فدان) خلال عام 2030, كما أوضحت نتائج التنبؤ بالإنتاج الكلى من محصول القطن، أنها بلغت نحو (2143,95 )ألف قنطار خلال عام 2024، ثم تزايدت تدريجيا إلى حوالى (2327,88 الف قنطار) خلال عام 2030

الباحث المسئول: د/ دينا ممدوح عويس إسماعيل
**البريد الإلكتروني:** dina.mamdouh@mu.edu.eg

المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، مجلد 35 العدد 2، يونيو، 2025 529 – 548
10.21608/MEAE.2025.383839.1385

Egyptian Journal Of Agricultural Economics
ISSN:2735-4040(Online), 1110-6832 (print)
https://meae.Journals.ekb.eg/

# Using ARIMA Models To Predict Using ARIMA Models to Forecast the Determinants of Cotton Production in Egypt

**Dr. Dina Mamdouh Ewis**
Department of Agricultural Economics Faculty of Agriculture, Minia University, Egypt.

ARTICLE INFO

**Article History**
**Received:** **10-5-2025**
Accepted: **18-6-2025**

**Keywords:**
ARIMA Models, Cotton , pricing, , production, Marketing

ABSTRACT

Cotton is one of the most vital strategic crops in the Arab Republic of Egypt, serving as a cornerstone for both the agricultural and industrial sectors. However, policies related to pricing, production, and Marketing have contributed to a reduction in the cultivated area dedicated to cotton. This study aims to apply Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) models to forecast the key determinants of cotton production in Egypt.

The results derived from estimating the trend of the total cultivated cotton area revealed a statistically significant downward trend, with an annual decrease of approximately 20,006 acres and a decline rate of about 5.49%. In contrast, the analysis of productivity per acre indicated a statistically significant upward trend, with an annual increase of approximately 0.683 quintals per acre and a growth rate of around 9.94%. Estimations related to total cotton production demonstrated a general downward trend, with a statistically significant annual decrease of approximately 118.73 thousand quintals and a decline rate of about 4.75%.

Forecasting results for the total cotton cultivation area projected a decrease from approximately 311.24 thousand acres in 2024 to around 246.12 thousand acres by 2030. Similarly, the forecast for per-acre productivity, as presented in Table 5, indicated an increase from about 8.01 quintals per acre in 2024 to approximately 8.27 quintals per acre in 2030. Furthermore, projections for total cotton production estimated an increase from approximately 2,143.95 thousand quintals in 2024 to around 2,327.88 thousand quintals by 2030.

*Corresponding Author:* Dr. Dina Mamdouh Ewis
*Email:* dina.mamdouh@mu.edu.eg

10.21608/MEAE.2025.383839.1385

**المقدمة:**

يُعد محصول القطن أحد المحاصيل الاستراتيجية الهامة في جمهورية مصر العربية، إذ يمثل ركيزة أساسية في القطاع الزراعي والصناعي على حد سواء. تاريخيًا، لعب القطن المصري دورًا محوريًا في الاقتصاد الوطني، ولا يزال يساهم بشكل كبير في توفير فرص العمل وتعزيز الصادرات. ومع ذلك، يواجه إنتاج القطن في مصر تحديات متزايدة، تتأثر بتقلبات العوامل الاقتصادية والمناخية والسياسات الزراعية.
في هذا السياق، يكتسب التنبؤ الدقيق بمحددات إنتاج محصول القطن أهمية قصوى. فمن خلال فهم العوامل المؤثرة في الإنتاج والتنبؤ بها بشكل فعال، يمكن للمخططين والمسؤولين اتخاذ قرارات مستنيرة تهدف إلى تعزيز الإنتاجية وتحقيق الاستدامة في هذا القطاع الحيوي. يساعد التنبؤ الدقيق في وضع خطط استراتيجية للتسويق والتخزين والتصنيع، ويقلل من المخاطر المرتبطة بالتقلبات غير المتوقعة في الإنتاج.

**مشكلة البحث:**

أدت السياسة السعرية والإنتاجية التسويقية لمحصول القطن الى تراجع المساحة المزروعة من محصول القطن وبالتالي الإنتاج الكلي والإنتاجية الفدانية مما أثر سلباً علي قدرة الإنتاج المحلي منه علي الوفاء بالاحتياجات المطلوبة وبالتالي زيادة الفجوة القطنية واللجوء الي استيراد الاقطان من الخارج وبالتالي حدوث عجز في ميزان المدفوعات مما يعيق عجلة التنمية الاقتصادية والزراعية في مصر .

**هدف البحث:**

تهدف هذه الدراسة إلى تطبيق نماذج الانحدار الذاتي والمتوسط المتحرك المتكامل (ARIMA ) تهدف هذه للتنبؤ بمحددات إنتاج محصول القطن في مصر. تعتبر نماذج ARIMA من الأدوات الإحصائية القوية التي أثبتت فعاليتها في تحليل السلاسل الزمنية والتنبؤ بالقيم المستقبلية بناءً على الأنماط التاريخية للبيانات. من خلال تحليل البيانات التاريخية لمحددات الإنتاج المختلفة، مثل المساحة المزروعة، ومتوسط إنتاجية الفدان، والانتاج الكلى، تسعى هذه الدراسة إلى استخدام نماذج ARIMA في التنبؤات الدقيقة والموثوقة والتي يمكن أن تؤدي الي دعم عملية صنع القرار في قطاع إنتاج القطن المصري.

**الطريقة البحثية ومصادر البيانات:**

اعتمد هذا البحث على البيانات الإحصائية المنشورة من الجهات الحكومية التي تصدرها الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي بوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، والجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء بالإضافة إلى بيانات منظمة الأغذية والزراعة على شبكة الانترنت(فاو)، والهيئة العامة للتحكيم واختبارات القطن، بالإضافة إلى بعض المراجع والدراسات الاقتصادية المتعلقة بموضوع البحث.

**الأسلوب البحثي ومنهجية الدراسة:**

اعتمدت البحث على الطريقة الاستقرائية الكمية والوصفية، لمتغيرات محصول القطن المصري خلال الفترة (2003-2023)، ولقد تم الاعتماد علي تقدير التنبؤ المستقبلي للمتغيرات الرئيسية للقطن المصري على نموذج ARMA المكون من أربع مراحل متمثلين في: مرحلة التعرف Identification Stage، ومرحلة

10.21608/MEAE.2025.383839.1385

التقدير Estimation Stage، ومرحلة التشخيص Diagnostic Stage ، ومرحلة التنبؤ Forecasting Stage

وهذه المنهجية تعتمد في صياغتها على **ثلاثة أجزاء** هي كالتالي[1] :

**أ – نموذج الانحدار الذاتي AR**

يمكن كتابة نموذج الانحدار الذاتي بالشكل الآتي:

$$Y_T = B_0 + B_1Y_{T-1} + B_2Y_{T-2} + \dots\dots\dots + B_PY_{T-P} + e_T \qquad (1)$$

حيث أن:

$Y_T$: تمثل قيم المتغير Y المتنبئ بها.

$Y_{T-1}, Y_{T-2}, Y_{T-P}$: تمثل قيم المتغير Y المتأخرة زمنياً خلال الفترة T .

$B_0,B_1,B_2,B_P$ : معاملات معادلة الانحدار .

ويشير نموذج الانحدار الذاتي إلى أن القيم الحالية للمتغير $Y_T$ تعتمد على قيم المتغير السابقة $Y_{T-1}, Y_{T-2}, Y_{T-P}$ .

**ب – نموذج المتوسط المتحرك MA :**

يمكن صياغة نموذج المتوسط المتحرك بالشكل الآتي :

$$Y_T = W_0 + e_T - W_1e_{T-1} - W_2e_{T-2} - \dots\dots\dots - W_qe_{T-q} \qquad (2)$$

$Y_T$ : تمثل قيم المتغير Y المتنبئ بها .

$e_{T-1},e_{T-2},e_{T-q}$: تمثل المتأخرة للبواقي من تقدير المتغير $Y_T$ .

$W_0,W_1,W_2,W_q$: تمثل الأوزان .

$e_T$: يمثل المتغير العشوائي .

ومن النموذج نجد أن قيم $Y_T$ الحالية تعتمد على القيم السابقة للبواقي $e_{T-1},e_{T-2},e_{T-q}$

**جـ - نموذج الانحدار الذاتي ومتوسط متحرك ARMA :**[7، 10، 11، 12]

يمكن جمع النموذجين السابقين بنموذج واحد يسمى (ARMA) Autoregressive integrated moving average ويصبح النموذج الجديد بالشكل الاتي :

$$Y_T = B_0 + B_1Y_{T-1} + B_2Y_{T-2} + \dots\dots\dots + B_PY_{T-P} + e_T$$
$$+ W_0 + e_T - W_1e_{T-1} - W_2e_{T-2} - \dots\dots\dots - W_qe_{T-q} \qquad (3)$$

ويشار إلى هذا النموذج بـ ARMA من الرتبة (p,q) حيث يشير الحرف p إلى رتبة الانحدار الذاتي ويشير الحرف q إلى رتبة المتوسط المتحرك .

وقبل تطبيق المعادلة السابقة على 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:

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

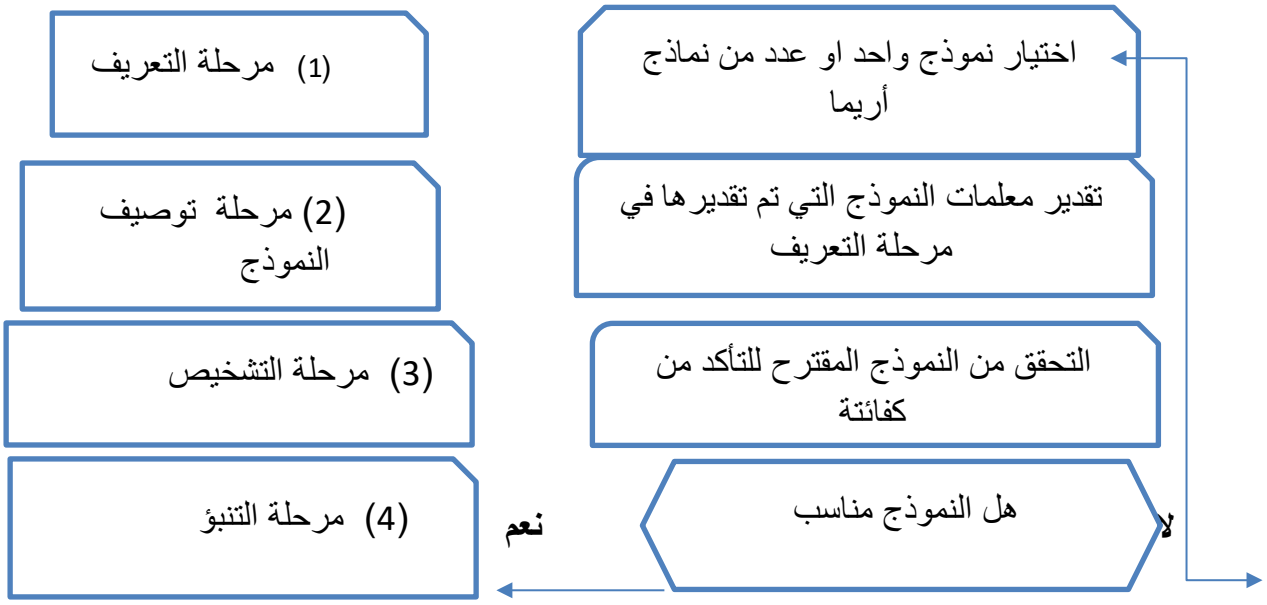
وإذا لم يترتب على الفرق الأول سلسلة مستقرة يمكن أخذ الفرق الأول لهذا الفرق كما يلي:

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

10.21608/MEAE.2025.383839.1385

وبصفة عامة يمكن تكرار عملية الفروق هذه عدة مرات حتى نحصل على سلسلة مستقرة.
وبالتالي فإن نموذج (ARIMA) يتحدد بكل من p.d.q فالنموذج ARIMA(1 . 1 . 2) يعني أنه نموذج انحدار ذاتي من الدرجة الثانية وفرق واحد ومتوسط متحرك واحد.
" A model with two Autoregressive terms, one First Difference and one Moving Average term " .

**وتمر هذه الطريقة بالمراحل التالية:**




**- نتائج البحث**

**أولاً – الوضع الراهن لإنتاج محصول القطن فى مصر :**

**1- تطور المساحة الكلية:**

توضح بيانات الجدول (1) أن مساحة القطن الكلية المزروعة في مصر خـــلال الفتـــرة مـن( 2003- 2023) تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي 131,75 ألف فدان عام 2016, وحد أعلى بلغ حوالي 714,73 ألف فدان عام 2004, وبتقدير العلاقة الاتجاهية والتي يوضحا الجدول(2) ، والمعادلة (1) بالصورة الخطية تبين أن هناك اتجاها عاماً متناقصاً ومعنوياً إحصائياً بلغ حوالي 20,06 ألف فدان سنوياً وبمعدل تغير متناقص بلغ حوالي 5,49% ، كما تشير قيمة معامل التحديد "ر$^2$" إلى أن نحو 59.5% من التغير في المساحة المزروعة الكلية من القطن قد ترجع إلى العوامل التي يعكسها عنصر الزمن .

10.21608/MEAE.2025.383839.1385

**جدول (1): تطور المساحة المزروعة والإنتاجية الفدانية والإنتاج الكلى من محصول القطن خلال الفترة من (2003 - 2023)**

| السنوات | المساحة المزروعة (ألف فدان) | معدل النمو السنوي | الإنتاجية الفدانية (قنطار) | معدل النمو السنوي | الإنتاج الكلى (ألف طن) | معدل النمو السنوي |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2003 | 535.09 | - | 7.04 | - | 3767.19 | - |
| 2004 | 714.73 | 33.57 | 6.97 | -0.99 | 4985.15 | 32.33 |
| 2005 | 656.59 | -8.13 | 6.22 | -10.76 | 4085.97 | -18.04 |
| 2006 | 536.40 | -18.31 | 7.10 | 14.15 | 3809.32 | -6.77 |
| 2007 | 574.57 | 7.12 | 6.86 | -3.38 | 3940.13 | 3.43 |
| 2008 | 312.71 | -45.57 | 6.46 | -5.83 | 2020.25 | -48.73 |
| 2009 | 284.43 | -9.04 | 6.28 | -2.79 | 1785.31 | -11.63 |
| 2010 | 369.14 | 29.78 | 6.48 | 3.18 | 2396.99 | 34.26 |
| 2011 | 520.12 | 40.90 | 7.75 | 19.60 | 4029.57 | 68.11 |
| 2012 | 333.36 | -35.91 | 5.59 | -27.87 | 1864.94 | -53.72 |
| 2013 | 286.72 | -13.99 | 5.59 | 0.00 | 1603.20 | -14.03 |
| 2014 | 369.18 | 28.76 | 5.29 | -5.37 | 1954.70 | 21.92 |
| 2015 | 240.87 | -34.76 | 4.22 | -20.23 | 1017.43 | -47.95 |
| 2016 | 131.75 | -45.30 | 6.97 | 65.17 | 917.86 | -9.79 |
| 2017 | 216.95 | 64.67 | 7.56 | 8.46 | 1639.94 | 78.67 |
| 2018 | 335.98 | 54.87 | 8.06 | 6.61 | 2705.01 | 64.95 |
| 2019 | 239.39 | -28.75 | 7.48 | -7.20 | 1790.23 | -33.82 |
| 2020 | 183.06 | -23.53 | 7.94 | 6.15 | 1452.83 | -18.85 |
| 2021 | 237.72 | 29.86 | 8.15 | 2.64 | 1936.51 | 33.29 |
| 2022 | 334.46 | 40.69 | 8.18 | 0.37 | 2734.83 | 41.22 |
| 2023 | 255.12 | -23.72 | 8.08 | -1.22 | 2062.22 | -24.59 |
| **المتوسط** | 365.16 | 2.16 | 6.87 | 2.04 | 2499.98 | 4.51 |
| **أكبر قيمة** | 714.73 | 64.67 | 8.18 | 65.17 | 4985.15 | 78.67 |
| **أقل قيمة** | 131.75 | -45.57 | 4.22 | -27.87 | 917.86 | -53.72 |

المصدر - جمعت وحسبت من: وزارة الزراعة واستصح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، **نشرة الإحصاءات الزراعية**، أعداد متفرقة.

## 2- تطور الإنتاجية الفدانية:

توضح بيانات الجدول(1) تطور الإنتاجية الفدانية للقطن في خلال الفترة من( 2003- 2023 ) تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي 4,22 قنطار/فدان عام 2015, وحد أعلى بلغ حوالي 8,18 قنطار/فدان عام 2022 , وبتقدير العلاقة الاتجاهية والتي يوضحها الجدول(2) ، والمعادلة (2) بالصورة التربيعية تبين أن هناك اتجاها عاماً متزايداً ومعنوياً إحصائياً بلغ حوالي 0,683 قنطار/فدان سنوياً وبمعدل تغير **متزايد بلغ** حوالي 9,94%، كما تشير قيمة معامل التحديد "ر$^2$" إلى أن نحو 45.2% من التغير في الإنتاجية الفدانية من القطن قد ترجع إلى العوامل التي يعكسها عنصر الزمن .

10.21608/MEAE.2025.383839.1385

**جدول (2) : معادلات الاتجاه الزمنى لتطور المساحة المزروعة والإنتاجية الفدانية والإنتاج الكلى من محصول القطن خلال الفترة من (2003 - 2023)**

| رقم المعادلة | الظاهرة | النموذج | المعـــــــادلة | معامل التحديد ( $R^2$ ) | قيمة (F) المحسوبة | المتوسط | مقدار التغير | معدل التغير ٪ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (1) | المساحة المزروعة (ألف فدان) | خطى | $\hat{Y} = 585.8 - 20.06\ X_i$ (-5.28)** | 0.595 | 27.92** | 365.16 | -20.06 | -5.49 |
| (2) | الإنتاجية الفدانية (قنطار) | تربيعى | $\hat{Y} = 7.56 - 0.309\ X + 0.017\ X^2$ (-2.44)** (3.08)** | 0.452 | 7.41** | 6.87 | 0.683 | 9.94 |
| (3) | الإنتاج الكلى (ألف طن) | خطى | $\hat{Y} = 3806.02 - 118.73\ X_i$ (-3.65)** | 0.412 | 13.33** | 2499.98 | -118.73 | -4.75 |

**حيث :**

**ص^ = تشير إلى القيمة التقديرية للظاهرة موضع الدراسة خلال الفترة (2003 - 2023).**

**س هـ = تشير إلى الزمن ( 1 ، 2 ، 3 ، ... ، 21) .**

**القيمة بين القوسين قيمة ( ت ) المحسوبة .**

**** معنوى عند مستوى معنوية 0.01 ،**

المصدر : **جمعت وحسبت من بيانات جدول رقم ( 1 ) .**

### 3-تطور الإنتاج الكلى:

توضح بيانات الجدول (1) تطور الإنتاج الكلى للقطن في مصر في خلال الفترة من( 2003-2023 ) تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي 917,86 الف طن/ فدان عام2016 وحد أعلى بلغ حوالي 4985,15 ألف طن /فدان عام 2004 , وبتقدير العلاقة الاتجاهية والتي يوضحا الجدول(2) ، والمعادلة(3) بالصورة الخطية تبين أن هناك اتجاها عاماً متناقصاً ومعنوياً إحصائياً بلغ حوالي 118,73 ألف طن سنوياً وبمعدل تغير متناقص بلغ حوالي 4,75% ، كما تشير قيمة معامل التحديد "ر$^2$" إلى أن نحو 41,2% من التغير في الإنتاج الكلى من القطن قد ترجع إلى العوامل التي يعكسها عنصر الزمن .

## ثانياً - استخدام نماذج ARIMA للتنبؤ بمحددات إنتاج القطن فى مصر

### 1- نتائج اختبار سكون المتغيرات:

**- اختبار جذر الوحدة لسكون السلاسل الزمنية (Unit Root Test):**

قبل تقدير النموذج القياسي والتقدير للمعالم يجب اختبار ما إذا كانت السلسة الزمنية ساكنة **Stationary** أم غير ساكنة حيث أن عند سكون السلسلة الزمنية يكون المتوسط والتباين عبر الزمن ثابتين ، حيث أن عدم الاستقرار أو السكون للسلسلة الزمنية يجعل النتائج غير حقيقية ولا يمكن الوثوق بها و قد يؤدى إلى وجود انحدار زائف **(spurious-regression)** وبالتالي لا يمكن الاعتماد عليها في تقدير معالم المجتمع ، ونقوم باختبار استقرار السلسلة الزمنية من خلال اختبار جذور الوحدة **Unit Roots Test** باستخدام اختبار ديكى-

10.21608/MEAE.2025.383839.1385

**فوللر الموسع Augmented Dickey-Fuller Test** حيث تم الاستعانة باختبار جذر الوحدة ديكى – فولر الموسع (ADF) لاستقصاء مدى سكون متغيرات النموذج القياسي وفقاً للتقاطع والاتجاه ، ومن خلال جدول رقم (3) يلاحظ أن البيانات لم تسكن عند مستواها ، حيث كانت القيم المحسوبة للاختبار أقل من القيم الحرجة بالقيمة المطلقة . وبعد أخذ الفرق الأول سكنت كل المتغيرات عند مستوى معنوية 5% . **حيث تبين استقرار السلاسل كلها عند بدون ثابت ومع ثابت ومع الثابت والاتجاه** وبناء عليه فإن السلاسل الزمنية لجميع متغيرات مستقرة عند الفرق الاول .

**جدول (3) :اختبار سكون متغيرات النموذج (ديكى – فولر الموسع)**

| مستوى التكامل | عند الفرق الأول difference In | | | عند المستوى | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | None | Trend & Intercept | Intercept | None | Trend & Intercept | Intercept | |
| القيم الحرجة عند 5% | -1.961409 | -3.759743 | -3.081002 | -1.959071 | -3.673616 | - 3.020686 | |
| ساكن عند I (1) | -4.939792** | -3.867868* | -3.669303* | -1.184609 | -3.085125 | -1.793765 | المساحة المزروعة (ألف فدان) |
| ساكن عند I (1) | -5.431666** | -5.278856** | -5.304319** | -0.036516 | -2.363204 | -1.950127 | |
| ساكن عند I (1) | -4.744618** | -3.976178* | -4.774776** | -1.211472 | -2.647969 | -2.178418 | الإنتاج الكلى (ألف طن) |

* p value significant if <0.05
** p value significant if <0.01
المصدر : إعداد الباحث باستخدام برنامج E-Views.

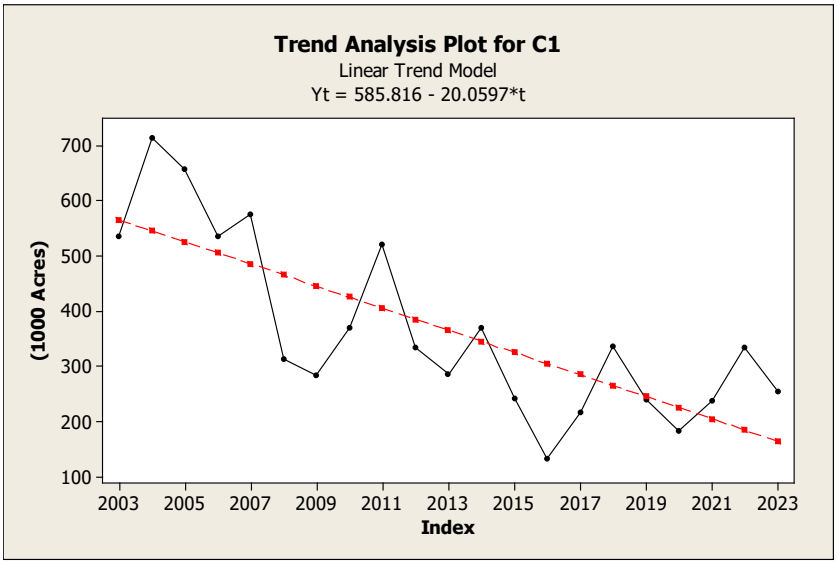
## 2 – التنبؤ بالمساحة المزروعة (ألف فدان):

### أ – مرحلة التعرف:

بإجراء الرسم البيانى للبيانات الأصلية للمساحة الكلية من محصول القطن (ألف فدان) اتضح من الشكل (1)، عدم سكون بيانات السلسلة نظراً لوجود اتجاه عام متناقص ، أى عدم ثبات المتوسط ، وباستخدام دالة الارتباط الذاتي Autocorrelation function(ACF) ، دالة الارتباط الجزئي Partial Correlation، للكشف على استقرار السلسلة الزمنية ، تبين لنا من بيانات شكل(2) معنوية قيمة الارتباط الذاتي والارتباط الجزئي ، مما يشير الى أن السلسلة الزمنية غير ساكنة.

10.21608/MEAE.2025.383839.1385

**شكل (1) : الاتجاه العام لتطور المساحة الكلية (ألف فدان)**




2- ونظراً لعد استقرار السلسلة الزمنية تم تقدير دالة الارتباط الذاتى ACF ، ودالة الارتباط الذاتية الجزئية PACF ، للمساحة الكلية (ألف فدان) عند المستوى نحصل على الشكل رقم (2) ، تبين أن معامل الارتباط الذاتي PACF معنوي، وهذا يعنى رفض الفرض الأساسي بأن مجموع مربعات معاملات الارتباط المفردة معنوية ، أى يوجد أرتباطات متسلسلة ويطلق عليه الاختبار الكلى . لذلك تم عمل الفرق الآول شكل رقم (3) ، حيث تبين استقرار السلسلة الزمنية عند الفرق الاول .

**شكل (2) : دالة الارتباط الذاتى و دالة الارتباط الذاتى الجزئى للمساحة الكلية (ألف فدان) (عند المستوى)**

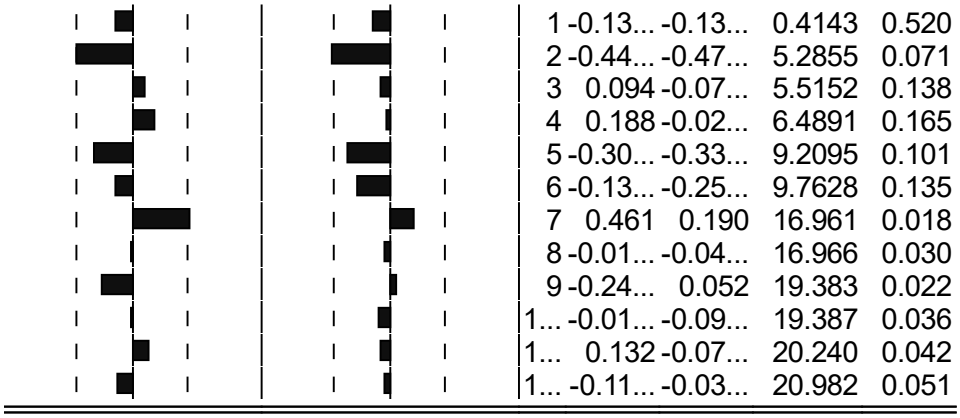
| Autocorrelation | Partial Correlation | | AC | PAC | Q-Sta... | Prob |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 0.696 | 0.696 | 11.695 | 0.001 |
| | | 2 | 0.409 | -0.14... | 15.951 | 0.000 |
| | | 3 | 0.342 | 0.232 | 19.088 | 0.000 |
| | | 4 | 0.243 | -0.14... | 20.760 | 0.000 |
| | | 5 | 0.034 | -0.19... | 20.794 | 0.001 |
| | | 6 | 0.089 | 0.368 | 21.049 | 0.002 |
| | | 7 | 0.193 | -0.04... | 22.334 | 0.002 |
| | | 8 | 0.002 | -0.38... | 22.334 | 0.004 |
| | | 9 | -0.22... | -0.11... | 24.277 | 0.004 |
| | | 1... | -0.22... | -0.03... | 26.545 | 0.003 |
| | | 1... | -0.23... | 0.025 | 29.229 | 0.002 |
| | | 1... | -0.33... | -0.02... | 35.262 | 0.000 |

المصدر : إعداد الباحث باستخدام برنامج E-Views.

10.21608/MEAE.2025.383839.1385

**شكل (3) : دالة الارتباط الذاتى و دالة الارتباط الذاتى الجزئى للمساحة الكلية (ألف فدان)**

**(بعد أخذ الفرق الأول)**



| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Sta... | Prob |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | -0.13... | -0.13... | 0.4143 | 0.520 |
| | | 2 | -0.44... | -0.47... | 5.2855 | 0.071 |
| | | 3 | 0.094 | -0.07... | 5.5152 | 0.138 |
| | | 4 | 0.188 | -0.02... | 6.4891 | 0.165 |
| | | 5 | -0.30... | -0.33... | 9.2095 | 0.101 |
| | | 6 | -0.13... | -0.25... | 9.7628 | 0.135 |
| | | 7 | 0.461 | 0.190 | 16.961 | 0.018 |
| | | 8 | -0.01... | -0.04... | 16.966 | 0.030 |
| | | 9 | -0.24... | 0.052 | 19.383 | 0.022 |
| | | 1... | -0.01... | -0.09... | 19.387 | 0.036 |
| | | 1... | 0.132 | -0.07... | 20.240 | 0.042 |
| | | 1... | -0.11... | -0.03... | 20.982 | 0.051 |

المصدر : إعداد الباحث باستخدام برنامج E-Views.

**ب – مرحلة تقدير النموذج :**

من خلال معاينة معامل الارتباط الجزئى PACF بالسلسلة الأصلية بالشكل رقم (3) نجد أن السلسلة الزمنية استقرت عند الفرق الأول بمعنى بعد فجوة واحدة ، وبالتالي يتعين علينا أن نجرب نموذج الانحدار الذاتي AR، ونموذج المتوسط المتحرك MA .

وبعد محاولات متعددة اتضح أن أفضل النماذج هو : نموذج ARIMA (2 , 2 , 0)

| Type | Coef | SE Coef | T | P |
|---|---|---|---|---|
| AR 1 | -0.5766 | 0.1937 | -2.98 | 0.009 |
| AR 2 | -0.6686 | 0.1935 | -3.45 | 0.003 |
| Constant | -3.05 | 31.82 | -0.10 | 0.925 |

Differencing: 2 regular differences
Number of observations: Original series 21, after differencing 19
Residuals: SS = 306515 (backforecasts excluded)
MS = 19157 DF = 16

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

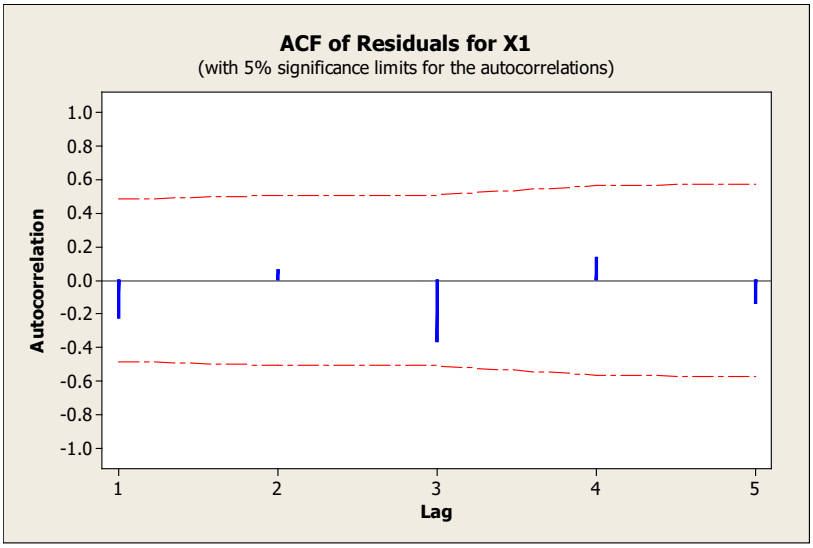
| Lag | 12 | 24 | 36 | 48 |
|---|---|---|---|---|
| Chi-Square | 13.8 | * | * | * |
| DF | 9 | * | * | * |
| P-Value | 0.130 | * | * | * |

10.21608/MEAE.2025.383839.1385

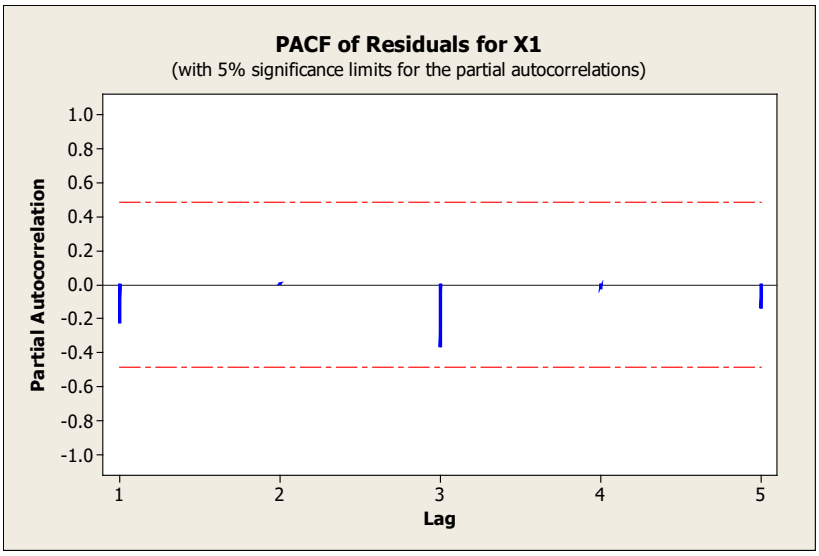
**جـ – مرحلة الفحص التشخيصى :**

لزيادة التأكد من جودة النموذج سنقوم بإجراء التوقيع البيانى لدالتى الارتباط الذاتى والارتباط الذاتى الجزئى للبواقى كما فى شكل (4) والشكل (5) :

**شكل (4) : دالة الارتباط الذاتى للبواقى**




**شكل (5) : دالة الارتباط الذاتى الجزئى للبواقى**




من هذه الأشكال نلاحظ عدم وجود نمط سلوكى معين لداتى الارتباط والارتباط الذاتى الجزئى للبواقى وهذا دليل على عدم وجود معلومات لم تمتص وهذا دليل على جودة النموذج.

10.21608/MEAE.2025.383839.1385

**د – التنبؤ :**

توضح نتائج التنبؤ بالمساحة الكلية من محصول القطن (ألف فدان) الواردة بالجدول رقم (4) ، أنه بلغ نحو (311.241 ألف فدان ) خلال عام 2024 ، ثم تناقصت تدريجيا إلى حوالى (246.117 ألف فدان) خلال عام 2030.

**جدول (4) : نتائج تنبؤ أفضل النماذج الديناميكية باستخدام نماذج بوكس جنكيز**

| year | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Forecast | 311.241 | 283.542 | 256.746 | 288.443 | 282.758 | 256.464 | 246.117 |

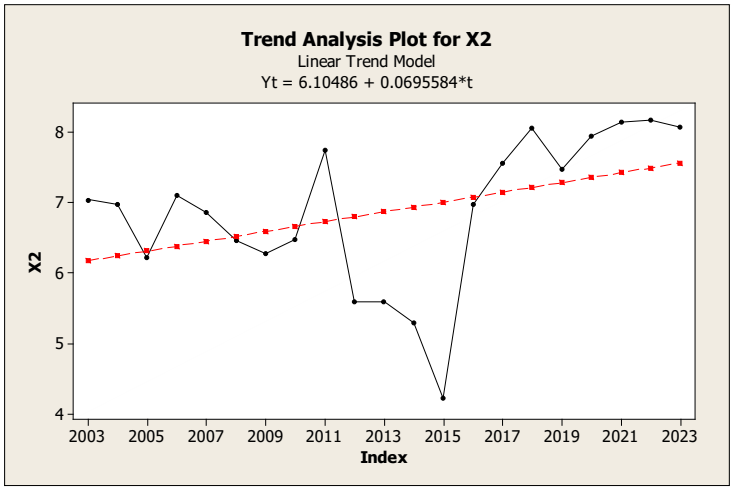
المصدر : إعداد الباحث باستخدام برنامج E-Views.

## 3- التنبؤ بإنتاجية الفدانية (قنطار) :

**أ – مرحلة التعرف :**

1- بإجراء الرسم البيانى لبيانات إنتاجية الفدان (قنطار) اتضح من الشكل رقم (6) ، عدم سكون بيانات السلسلة نظراً لوجود اتجاه عام متزايد ، أى عدم ثبات المتوسط ، ونؤكد ذلك من خلال التوقيع البيانى لدالة الارتباط الذاتى ، أما بالنسبة للتباين فيلاحظ أيضاً عدم ثبات التباين .

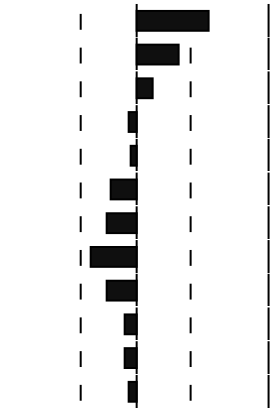
**شكل (6) : الاتجاه العام لتطور المساحة المثمرة (ألف فدان)**




2- ونظراً لعد استقرار السلسلة الزمنية تم تقدير دالة الارتباط الذاتى ACF ، ودالة الارتباط الذاتية الجزئية PACF ، لإنتاجية الفدان عند المستوى نحصل على الشكل رقم (7) ، تبين أن معامل الأرتباط الذاتى PACF معنوى، وهذا يعنى رفض الفرض الأساسى بأن مجموع مربعات معاملات الارتباط المفردة معنوية ، أى يوجد أرتباطات متسلسلة ويطلق عليه الاختبار الكلى . لذلك تم عمل الفرق الاول شكل رقم (8) ، حيث تبين استقرار السلسلة الزمنية عند الفرق الاول .

10.21608/MEAE.2025.383839.1385

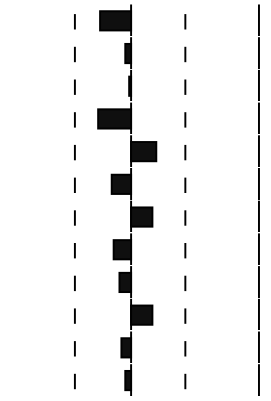
**شكل (7) : دالة الارتباط الذاتى و دالة الارتباط الذاتى الجزئى عند المستوى**



| | AC | PAC | Q-Sta... | Prob |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.578 | 0.578 | 8.0695 | 0.005 |
| 2 | 0.340 | 0.009 | 11.008 | 0.004 |
| 3 | 0.135 | -0.09... | 11.500 | 0.009 |
| 4 | -0.06... | -0.15... | 11.607 | 0.021 |
| 5 | -0.03... | 0.129 | 11.645 | 0.040 |
| 6 | -0.20... | -0.26... | 12.953 | 0.044 |
| 7 | -0.22... | -0.02... | 14.680 | 0.040 |
| 8 | -0.35... | -0.28... | 19.341 | 0.013 |
| 9 | -0.23... | 0.243 | 21.592 | 0.010 |
| 1... | -0.08... | -0.04... | 21.925 | 0.015 |
| 1... | -0.09... | -0.06... | 22.378 | 0.022 |
| 1... | -0.05... | -0.17... | 22.540 | 0.032 |

المصدر : إعداد الباحث باستخدام برنامج E-Views.

**شكل (8) : دالة الارتباط الذاتى و دالة الارتباط الذاتى الجزئى بعد أخذ الفرق الأول**



| | AC | PAC | Q-Sta... | Prob |
|---|---|---|---|---|
| 1 | -0.24... | -0.24... | 1.4079 | 0.235 |
| 2 | -0.04... | -0.10... | 1.4467 | 0.485 |
| 3 | -0.00... | -0.04... | 1.4480 | 0.694 |
| 4 | -0.25... | -0.29... | 3.2506 | 0.517 |
| 5 | 0.206 | 0.062 | 4.5014 | 0.480 |
| 6 | -0.15... | -0.15... | 5.2510 | 0.512 |
| 7 | 0.175 | 0.120 | 6.2894 | 0.506 |
| 8 | -0.13... | -0.18... | 6.9699 | 0.540 |
| 9 | -0.09... | -0.08... | 7.3185 | 0.604 |
| 1... | 0.183 | 0.036 | 8.7972 | 0.551 |
| 1... | -0.06... | 0.066 | 9.0138 | 0.621 |
| 1... | -0.03... | -0.18... | 9.0790 | 0.696 |

المصدر : إعداد الباحث باستخدام برنامج E-Views.

**ب – مرحلة تقدير النموذج :**

من خلال معاينة معامل الارتباط الجزئى PACF بالسلسلة الأصلية بالشكل رقم (3) نجد أن السلسلة الزمنية استقرت عند الفرق الأول أى بعد فجوة واحدة ، وبالتالى يتعين علينا أن نجرب نموذج الانحدار الذاتى AR ، ونموذج المتوسط المتحرك MA .

10.21608/MEAE.2025.383839.1385

وبعد محاولات متعددة اتضح أن أفضل النماذج هو : نموذج ARIMA (1 , 1 , 1)

Final Estimates of Parameters

| Type | Coef | SE Coef | T | P |
|---|---|---|---|---|
| AR 1 | 0.5498 | 0.2548 | 2.16 | 0.046 |
| MA 1 | 0.9550 | 0.1830 | 5.22 | 0.000 |
| Constant | 0.03195 | 0.02252 | 1.42 | 0.174 |

Differencing: 1 regular difference
Number of observations: Original series 21, after differencing 20
Residuals: SS = 14.5498 (backforecasts excluded)
MS = 0.8559 DF = 17

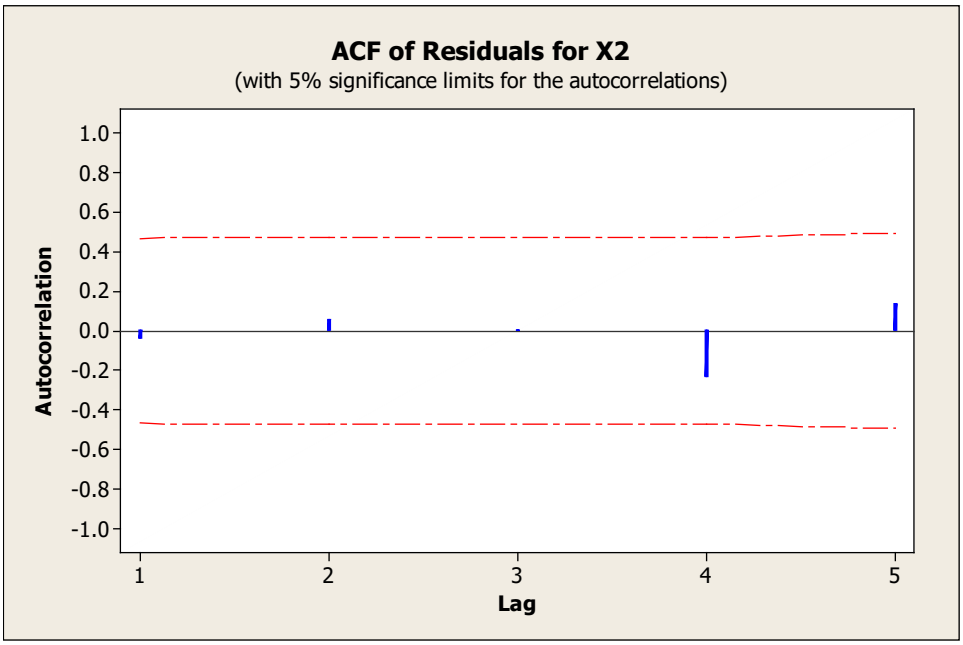
Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

| Lag | 12 | 24 | 36 | 48 |
|---|---|---|---|---|
| Chi-Square | 7.0 | * | * | * |
| DF | 9 | * | * | * |
| P-Value | 0.639 | * | * | * |

جـ – مرحلة الفحص التشخيصي :

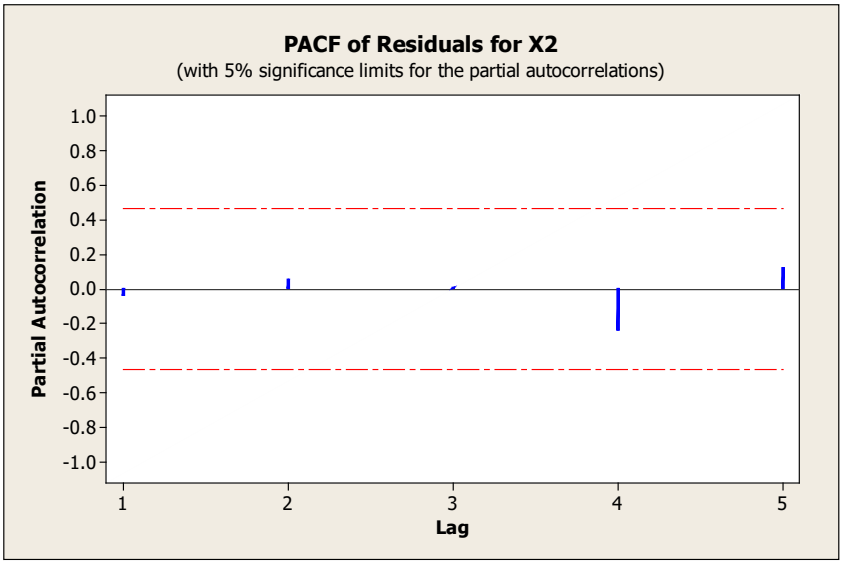
لزيادة التأكد من جودة النموذج سنقوم بإجراء التوقيع البيانى لدالتى الارتباط الذاتى والارتباط الذاتى الجزئى للبواقى كما فى شكل (9) وشكل (10) :

**شكل (9) : دالة الارتباط الذاتى للبواقى**



10.21608/MEAE.2025.383839.1385

**شكل (10) : دالة الارتباط الذاتى الجزئى للبواقى**




من هذه الأشكال نلاحظ عدم وجود نمط سلوكى معين لدالتي الارتباط والارتباط الذاتى الجزئى للبواقى وهذا دليل على عدم وجود معلومات لم تمتص وهذا دليل على جودة النموذج.

**د – التنبؤ :**

توضح نتائج التنبؤ بإنتاجية الفدانية من محصول القطن الواردة بالجدول رقم (5) ، أنها بلغت نحو (8,01 قنطار/فدان )خلال عام 2024، ثم تزايدت تدريجيا إلى حوالى (8,27 قنطار/ فدان) خلال عام 2030 .

**جدول (5) : نتائج تنبؤ أفضل النماذج الديناميكية باستخدام نماذج بوكس جنكيز**

| year | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Forecast** | 8.01 | 8.00 | 8.03 | 8.08 | 8.14 | 8.20 | 8.27 |

المصدر : إعداد الباحث باستخدام برنامج E-Views.

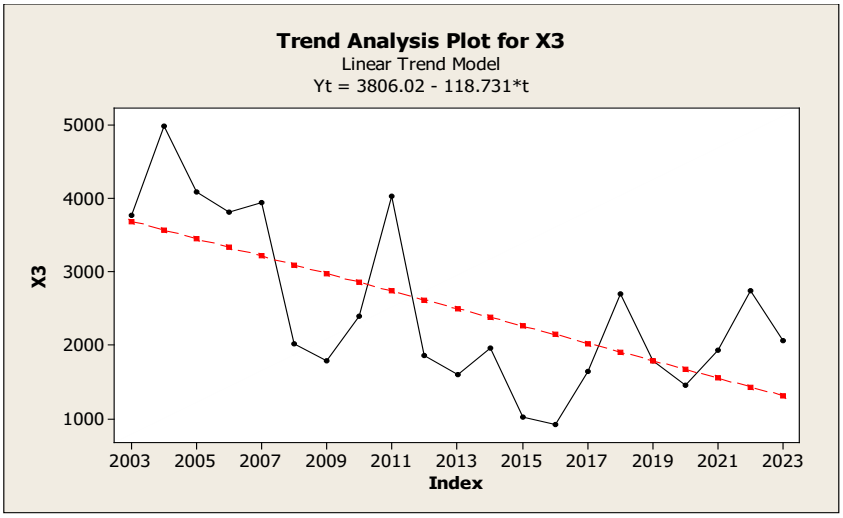
## 4- التنبؤ بالإنتاج الكلى (ألف قنطار) :

**أ – مرحلة التعرف :**

1- بإجراء الرسم البيانى لبيانات الإنتاج الكلى من محصول القطن (ألف قنطار) اتضح من الشكل رقم (11) ، عدم سكون بيانات السلسلة نظراً لوجود اتجاه عام متناقص ، أى عدم ثبات المتوسط ، ونؤكد ذلك من خلال التوقيع البيانى لدالة الارتباط الذاتى ، أما بالنسبة للتباين فيلاحظ أيضاً عدم ثبات التباين .

10.21608/MEAE.2025.383839.1385

**شكل (11) : الاتجاه العام الإنتاج الكلى (ألف قنطار)**




المصدر : إعداد الباحث باستخدام برنامج E-Views.

2- ونظراً لعد استقرار السلسلة الزمنية تم تقدير دالة الارتباط الذاتى ACF ، ودالة الارتباط الذاتية الجزئية PACF ، للإنتاج الكلى عند المستوى نحصل على الشكل رقم (12)، تبين أن معامل الأرتباط الذاتى PACF معنوى، وهذا يعنى رفض الفرض الأساسى بأن مجموع مربعات معاملات الارتباط المفردة معنوية ، أى يوجد أرتباطات متسلسلة ويطلق عليه الاختبار الكلى . لذلك تم عمل الفرق الأول شكل رقم (13) ، حيث تبين استقرار السلسلة الزمنية عند الفرق الاول .

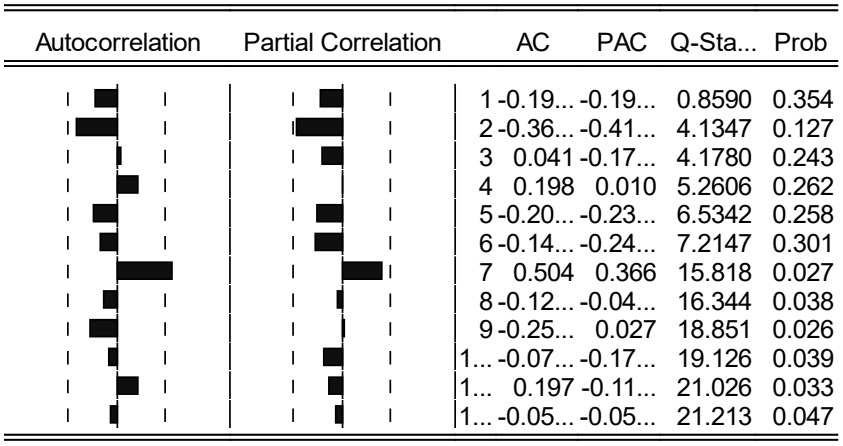
**شكل (12) : دالة الارتباط الذاتى و دالة الارتباط الذاتى الجزئى للإنتاج الكلى عند المستوى**

| Autocorrelation | Partial Correlation | | AC | PAC | Q-Sta... | Prob |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 0.608 | 0.608 | 8.9174 | 0.003 |
| | | 2 | 0.297 | -0.11... | 11.163 | 0.004 |
| | | 3 | 0.270 | 0.221 | 13.113 | 0.004 |
| | | 4 | 0.210 | -0.06... | 14.361 | 0.006 |
| | | 5 | -0.00... | -0.19... | 14.361 | 0.013 |
| | | 6 | 0.047 | 0.237 | 14.431 | 0.025 |
| | | 7 | 0.190 | 0.092 | 15.670 | 0.028 |
| | | 8 | -0.07... | -0.45... | 15.874 | 0.044 |
| | | 9 | -0.34... | -0.16... | 20.572 | 0.015 |
| | | 1... | -0.31... | -0.03... | 24.888 | 0.006 |
| | | 1... | -0.22... | 0.046 | 27.339 | 0.004 |
| | | 1... | -0.29... | 0.004 | 31.949 | 0.001 |

المصدر : إعداد الباحث باستخدام برنامج E-Views.

10.21608/MEAE.2025.383839.1385

**شكل (13) : دالة الارتباط الذاتى و دالة الارتباط الذاتى الجزئى للإنتاج الكلى بعد أخذ الفرق الأول**



| Autocorrelation | Partial Correlation | AC | PAC | Q-Sta... | Prob |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 -0.19... | -0.19... | 0.8590 | 0.354 |
| | | 2 -0.36... | -0.41... | 4.1347 | 0.127 |
| | | 3 0.041 | -0.17... | 4.1780 | 0.243 |
| | | 4 0.198 | 0.010 | 5.2606 | 0.262 |
| | | 5 -0.20... | -0.23... | 6.5342 | 0.258 |
| | | 6 -0.14... | -0.24... | 7.2147 | 0.301 |
| | | 7 0.504 | 0.366 | 15.818 | 0.027 |
| | | 8 -0.12... | -0.04... | 16.344 | 0.038 |
| | | 9 -0.25... | 0.027 | 18.851 | 0.026 |
| | | 1... -0.07... | -0.17... | 19.126 | 0.039 |
| | | 1... 0.197 | -0.11... | 21.026 | 0.033 |
| | | 1... -0.05... | -0.05... | 21.213 | 0.047 |

المصدر : إعداد الباحث باستخدام برنامج E-Views.

**ب – مرحلة تقدير النموذج :**

من خلال معاينة معامل الارتباط الجزئى PACF بالسلسلة الأصلية بالشكل رقم (13) نجد أن السلسلة الزمنية استقرت عند الفرق الأول أى بعد فجوة واحدة ، وبالتالى يتعين علينا أن نجرب نموذج الانحدار الذاتى AR ، ونموذج المتوسط المتحرك MA .

وبعد محاولات متعددة اتضح أن أفضل النماذج هو نموذج ARIMA (2 , 1 , 0)

Final Estimates of Parameters

| Type | Coef | SE Coef | T | P |
|---|---|---|---|---|
| AR 1 | -0.6513 | 0.2091 | -3.11 | 0.007 |
| AR 2 | -0.5850 | 0.2086 | -2.80 | 0.013 |
| Constant | -19.6 | 283.5 | -0.07 | 0.946 |

Differencing: 2 regular differences

Number of observations: Original series 21, after differencing 19

Residuals: SS = 24363037 (backforecasts excluded)

MS = 1522690 DF = 16

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

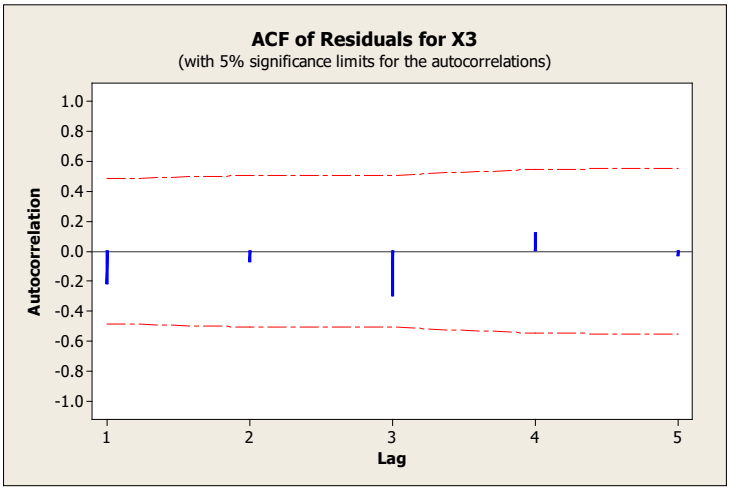
| Lag | 12 | 24 | 36 | 48 |
|---|---|---|---|---|
| Chi-Square | 16.7 | * | * | * |
| DF | 9 | * | * | * |
| P-Value | 0.054 | * | * | * |

10.21608/MEAE.2025.383839.1385

**جـ – مرحلة الفحص التشخيصى :**

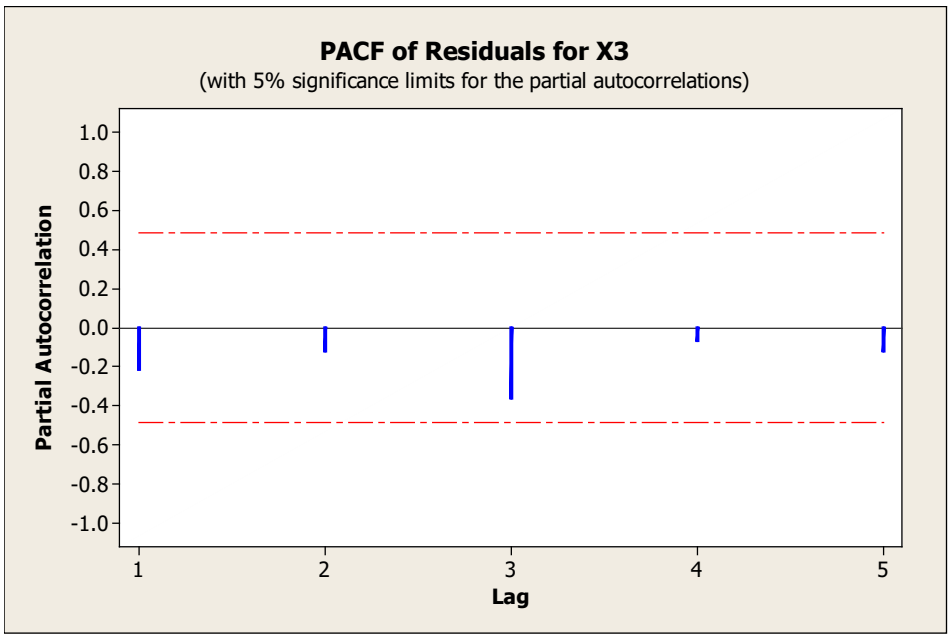
لزيادة التأكد من جودة النموذج سنقوم بإجراء التوقيع البيانى لدالتى الارتباط الذاتى والارتباط الذاتى الجزئى للبواقى كما فى شكل (14) وشكل رقم (15):

**شكل (14) : دالة الارتباط الذاتى للبواقى**




المصدر : إعداد الباحث باستخدام برنامج E-Views.

**شكل (15) : دالة الارتباط الذاتى الجزئى للبواقى**




المصدر : إعداد الباحث باستخدام برنامج E-Views.

من هذه الأشكال نلاحظ عدم وجود نمط سلوكى معين لداتى الارتباط والارتباط الذاتى الجزئى للبواقى وهذا دليل على عدم وجود معلومات لم تمتص وهذا دليل على جودة النموذج.

10.21608/MEAE.2025.383839.1385

**د – التنبؤ :**

توضح نتائج التنبؤ بالانتاج الكلى من محصول القطن (الف قنطار) الواردة بالجدول (6) ، أنها بلغت نحو (2143,95 ألف قنطار ) خلال عام 2024 ، ثم تزايدت تدريجيا إلى حوالى (2327,88 الف قنطار) خلال عام 2030.

**جدول (6) : نتائج تنبؤ أفضل النماذج الديناميكية باستخدام نماذج بوكس جنكيز**

| year | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Forecast** | 2143.95 | 2575.32 | 2318.08 | 2285.18 | 2489.44 | 2388.41 | 2327.88 |

المصدر : إعداد الباحث باستخدام برنامج E-Views.

**التوصيات :**

1. تطبيق آلية تسعير تضمن حدًا أدنى مضمونًا لسعر القطن"، بما يعبر عن "سعر مستهدف" أو سعر ضمان يوفّر حافزًا للمزارعين ويقلل من تقلبات السوق.
2. ضرورة توفير الرقابة علي أسعار مستلزمات الإنتاج لضمان عدم ارتفاع تكاليف الإنتاج للمحصول الذي يؤدي الي عزوف الزراعين عن زراعة القطن .
3. توفير برامج تدريبية للمزارعين حول احدث تقنيات زراعة القطن .
4. ضرورة وضع نظام متكامل وواضح لدعم القطن أسوة بما هو معمول به في الدول المنافسة لمصر في القطن.
5. دعم وتشجيع نظام الزراعة التعاقدية بين المزارعين والجهات المشترية (مثل شركات الغزل والنسيج) لضمان وجود سوق مضمون للمحصول وتحديد أسعار مسبقة.
6. ضرورة اتباع سياسة إنتاجية وتصديرية مستقرة للقطن , تضمن المحافظة علي الميزة النسبية التي يتمتع بها في الأسواق العالمية والاخذ في الاعتبار أهمية معالجة الفروق السعرية بين الأسعار المحلية والاسعار العالمية للقطن ومستلزمات انتاجه .
7. اهتمام الدولة ببناء سياسة زراعية متعلقة بزراعة القطن علي ارض الواقع بما يتناسب مع أوضاع السوق , وبما يحقق مصلحة الزارع والمصنع .
8. عمل حملات تسويقية عالمية لتعزيز سمعة القطن المصري و إنشاء وفتح أسواق جديدة بأفاق ونظم حديثة.
9. نموذج التنبؤ بالإنتاج الكلي أظهر تقلباً واضحاً في السنوات 2024 – 2030 (ارتفاع حتي 2025 ثم انخفاض متذبذب ) , مما يشير إلي أن الزيادة المتوقعة مؤقتة وليست مستقرة , لذلك تم التأكيد علي الحاجه الي سياسات تدخلية تضمن استدامة النمو وليس مجرد زيادات ظرفية .

10.21608/MEAE.2025.383839.1385

**المراجع :**


1. احمد محمد حنفي عبد الرحمن، **(دكتور)، دراسة اقتصادية للتنبؤ بمساحات اهم المحاصيل الزراعية بواحة سيوة**, المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، مجلد(32) العدد(4) ، ديسمبر 2020 .
2. الجهاز المركزي للتعبة العامة والإحصاء، **أهم مؤشرات دراسة تطور حركة الإنتاج والتجارة الخارجية والمتاح للاستهلاك من السلع الزراعية**، اعداد متفرقة.
3. سلوى المحمد , ابتسام جاسم , مي لبس **استخدام نماذجARIMA للتنبؤ بإنتاج محصول القطن في سورية .** المجلة السورية للبحوث الزراعية , المجلد (5) ,العدد (1) , مارس 2018.
4. سناء جمال الدين جابر , **استخدام نماذج السلاسل الزمنية المتحركة للتنبؤ بأسعار أهم المحاصيل الحقلية** ,مجلة المنصورة للعلوم الزراعية , المجلد (8) , العدد (8) , 2017.
5. ماجدة مدحت حسين , عبد الله عبد المقصود , أسماء محمد الطوخي , محمد سعيد امين( دكاترة) ,**استخدام نماذجARIMA للتنبؤ بالمتغيرات الاقتصادية للبرتقال في مصر ,** المجلة العلمية للعلوم الزراعية , المجلد (5), العدد (4) ,2023 .
6. محمد عبد السميع عبد السيد، معتز عليو مصطفى أحمد ، **استخدام نماذج ARIMA للتنبؤ بالمتغيرات الاقتصادية لمحصول الذرة في مصر** ، المجلة السورية للبحوث الزراعية ,المجلد (7) العدد (4)، 2020.
7. معتز عليو مصطفي , ايمان رمضان محمد , **استخدام نماذج السلاسل الزمنية المتحركة للتنبؤ بالمتغيرات الاقتصادية للقمح في مصر** , مجلة الإسكندرية للتبادل العلمي , مجلد (42) ,العدد(3) ,سبتمبر 2021.
8. هالة محمد علي شحاتة , **استخدام نماذج ARIMA للتنبؤ بمؤشرات إنتاج محصول الزيتون في مصر,** مجلة الاقتصاد الزراعي والعلوم الاجتماعية , المجلد (14) ,العدد (9) , سبتمبر 2023 .
9. وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، سجلات **قسم الإحصاء**، أعداد متفرقة.
10. Frain, J. (1992). **Lecture notes on univariate time series analysis and box Jenkins forecasting, Economic Analysis**, Research and Publications.
11. Johnston, J." **Econometric Methods** ", Second Edition Graw-Hill Book Company Nem York, 1972.
12. Schwartz, G. (1978). **Estimating the dimension of a model. Annals of Statistics**. 5(2): 461-464.
13. **Tarek Ali**, Mohamed A. ELsamie and **Deyi Zhou** (2021). Using **A Dynamic Time Series Model (ARIMA) For Forecasting of Egyptian Cotton Crop Variables ",** The Journal of Animal & Plant Sciences, 31(3): 2021, Page: 810-823.
14. Tarek. Ahmed .(2021). **Using a Dynamic Time Series Model(ARIMA) for Forecasting of Egyptian Cotton Crop Variables**, **The J. Anim. Plant Sci. The J. Anim. Plant .** Volume 31, No. (3), 2021 (June).