مجلة جامعة تشرين – سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية

اسم المقال: التنبؤ بإنتاج القمح في سوريا باستخدام نماذج ARIMA
اسم الكاتب: د. سلمان معلا
رابط ثابت: https://political-encyclopedia.org/index.php/library/5947
تاريخ الاسترداد: 2026/11/03 16:23 +03

الموسوعة السياسيّة هي مبادرة أكاديمية غير هادفة للربح، تساعد الباحثين والطلاب على الوصول واستخدام وبناء مجموعات أوسع من المحتوى العلمي العربي في مجال علم السياسة واستخدامها في الأرشيف الرقمي الموثوق به لإغناء المحتوى العربي على الإنترنت.
لمزيد من المعلومات حول الموسوعة السياسيّة – Encyclopedia Political، يرجى التواصل على info@political-encyclopedia.org

استخدامكم لأرشيف مكتبة الموسوعة السياسيّة – Encyclopedia Political يعني موافقتك على شروط وأحكام الاستخدام المتاحة على الموقع https://political-encyclopedia.org/terms-of-use

تم الحصول على هذا المقال من موقع مجلة جامعة تشرين – سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية – ورفده في مكتبة الموسوعة السياسيّة مستوفياً شروط حقوق الملكية الفكريّة ومتطلبات رخصة المشاع الإبداعي التي ينضوي المقال تحتها.

Forecasting Wheat Production In Syria Using ARIMA Models

Dr. Salman Maala*

(Received 13 / 6 / 2023. Accepted 29 / 10 / 2023)

□ ABSTRACT □

The research aimed at an analytical study of the reality of wheat production in Syria during the period 1991-2022 and its development during that period, after analyzing the time series expressing the development of wheat production quantities, studying their stability, and then predicting production quantities using ARIMA models. Among the obtained results:

- The time series of wheat production in Syria during the period (1990-2021) is an unstable series due to the existence of a general trend.
- The model ARIMA (1,2,0) suitable for forecasting wheat production in Syria was reached. It is a model whose features are significant and its determination coefficient is strong (the model is effective). Through it, wheat production in Syria was predicted until 2025.
- Decrease in wheat production according to the proposed model, as the predicted production in 2025 reached 2050.64 thousand tons.

Keywords: ARIMA models, time series stability, prediction.

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

*Associate Professor, Department Of Statistics And Programming, Faculty Of Economics, University Of Hama, Syria .Salmanmaala1976@yahoo.de

التنبؤ بإنتاج القمح في سورية باستخدام نماذج ARIMA

الدكتور سلمان معلا *

(تاريخ الإيداع 13 / 6 / 2023. قُبِل للنشر في 29 / 10 / 2023)

□ ملخّص □

هدف البحث إلى دراسة تحليلية لواقع إنتاج القمح في سورية خلال الفترة 1991–2022 وتطوره خلال تلك الفترة وذلك بعد تحليل السلسلة الزمنية المعبرة عن تطور كميات انتاج القمح ودراسة استقراريتها ثم التنبؤ بكميات الانتاج باستخدام نماذج **ARIMA** . ومن النتائج التي تم الحصول عليها :

– السلسلة الزمنية لإنتاج القمح في سورية خلال الفترة (1990–2021) هي سلسلة غير مستقرة بسبب وجود اتجاه عام واستقرت السلسلة عند أخذ الفرق الثاني لها (حيث كانت معالم الفرق الأول غير معنوية ومعامل التحديد له ضعيف) .

– تم التوصل إلى النموذج ARIMA(1,2,0) المناسب للتنبؤ بإنتاج القمح في سورية وهو نموذج معالمه معنوية ومعامل تحديده قوي (فالنموذج فعّال) ومن خلاله تم التنبؤ بإنتاج القمح في سورية حتى عام 2025 .

– انخفاض انتاج القمح وفق النموذج المقترح حيث وصل الانتاج المتنبأ به عام 2025 إلى 2050.64 ألف طن .

الكلمات المفتاحية : نماذج ARIMA ، استقرار السلسلة الزمنية ، التنبؤ.

حقوق النشر : مجلة جامعة تشرين– سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY–NC–SA 04

* أستاذ مساعد ، قسم الإحصاء والبرمجة ، كلية الاقتصاد ، جامعة حماة ، سورية. Salmanmaala1976@yahoo.de

مقدمة :

يعد القمح من أهم المنتجات الغذائية للشعوب ولا سيما أنها تعود بعوائد اقتصادية للدولة ولا شك في أنها تتأثر بجميع العوامل التي التؤثر على اقتصاد البلد سواء كانت هذه العوامل سلبية أو أيجابية، ويعتبر قطاع زراعة القمح ممولاً أساسياً لقطاع الصناعة الغذائية للسكان ، ولقد حظيت دراسات التنبؤ بعرض السلع والإنتاج بإهتمام كبير في الدراسات الإقتصادية، بحيث ساعدت المنتجين على تحديد حجم الإنتاج بما يلائم السوق، وتستخدم منهجية بوكس جنكيز للتنبؤ أوما يعرف نماذج الإنحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة التكاملية نموذج يسمى ARIMA للوصول إلى تنبؤات دقيقة تساعد في رسم سياسات الخطط المستقبلية، ، سوف نتبع مؤشر إنتاج القمح ومحاولة بناء نموذج قياسي للتحكم بقدرته التنبؤية خلال الفترة 1991-2022 بإستخدام نماذج ARIMA .

الدراسات السابقة:

1-دراسة (ياسين ، 2018) بعنوان: **التنبؤ الاقتصادي بالمساحات المزروعة بمحصول الحنطة في العراق باستخدام نماذج ARIMA للمدة 2008-2018**

هدفت الدراسة إلى استخدام نماذج ARIMA التي جمعت بين أسلوب الإنحدار الذاتي والمتوسط المتحرك للسلسلة الزمنية من أجل التنبؤ بعرض محصول الحنطة في العراق، حيث تم تشخيص النموذج الملائم من خلال تقدير عدة نماذج. وكانت أهم نتائج الدراسة ما يلي:

تبين أن النموذج(2,0,1) ARIMA هو أفضل النماذج في الحصول على تنبؤات دقيقة للمساحات المزروعة بمحصول الحنطة حتى عام 2022 وفقاً للاختبارات الإحصائية واختبارات الدقة التنبؤية .

2-دراسة (التلباني، 2020) بعنوان: **استخدام منهجية بوكس – جنكيز للتنبؤ بإنتاج القمح دراسة حالة الصين.**

هدفت الدراسة إلى تقديم أداة إحصائية سليمة ودقيقة (منهجية بوكس جنكينز) للتنبؤ بإنتاج القمح في الصين. وتحديد النموذج الأمثل من بين نماذج ARIMA للتنبؤ بإنتاج القمح في الصين. وهدفت للوقوف بدقة على الاحتياجات السنوية للصين من القمح، ومساعدة القطاعات المختلفة المرتبطة بمحصول القمح على الاستعداد لمواجهة الاحتياجات السنوية من المحصول.

وكانت أهم النتائج للدراسة:

- ✓ السلسلة الزمنية لإنتاج القمح في الصين لها اتجاه عام متزايد، مما يعني أنها غير ساكنة.
- ✓ تحقق خصائص البواقي في النموذج (0,2,1) ARIMA وتجاوز مرحلة الفحص والتشخيص.
- ✓ لنموذج الأمثل للتنبؤ بإنتاج القمح في الصين)(0,2,1)ARIMA
- ✓ هناك تقارب بين القيم التنبؤية والقيم الفعلية خلال الفترة 2011-2014.
- ✓ هناك تزايد في انتاج القمح في الصين خلال الفترة 2020-2024.

3-دراسة (Hochman, 2018)بعنوان:

Causes of wheat yield gaps and opportunities to advance the water - limited yield frontier in Australia

(أسباب الثغرات في إنتاج، الفرص المتاحة لتحسين ندرة المياه وحدود الإنتاجية في أستراليا)

هدفت الدراسة إلى ما يلي :

✓ دراسة أثر قلة المياه على إنتاج القمح والحبوب في أستراليا ودراسة العوامل الأخرى التي تسهم في الفجوة الإنتاجية لمحصول القمح مثل أمراض النبات والحشرات والأعشاب الضارة في المحاصيل، والأحداث الجوية القاسية كالفيضانات والرياح القوية والبرد.

✓ –سد الفجوة الإنتاجية أمر ضروري للأمن الغذائي وللمزارعين الذين يواجهون تكاليف إنتاج متزايدة في أستراليا.

– وكان من أهم ما توص إليه البحث من نتائج :

– إن مزارعي القمح في أستراليا يحققون نصف إنتاجهم من المياه المحدودة، في حين يعتبر قياس الفجوة الإنتاجية أمر ضروري وكخطوة أولى نحو إغلاقها، والخطوة التالية فهم العوامل التي تفيد مزارعي الحبوب البعلية من تحقيق غلاتهم.

–أدت قلة المياة والصقيع والحرارة إلى انخفاض الغلة الإنتاجية من القمح بنسبة 25%

4–دراسة (Tiwari&shoran, 2019)بعنوان:

Growth and production of wheat in India

(نمو وإنتاج القمح في الهند)

هدفت الدراسة إلى: دراسة إنتاج القمح والعوامل المعوقة والتي تؤثر على الغلة الإنتاجية، حيث القمح هو محصول الحبوب الأكثر أهمية، ويشكل الغذاء الرئيسي للغالبية السكان، وهو محصول موسمي، يزرع على نطاق واسع في ظل بيئة زراعية متنوعة الظروف.

وكانت أهم النتائج:

تؤثر الأصول الوراثية والمواد التركيبية والأنواع البرية للقمح وأصنافه على إنتاح القمح، وقد تم وضع تقنيات لإدارة المحاصيل مع الأخذ بالحسبان مفاءة استخدام المغذيات والمياه للأصناف الجديدة للحصول على نسبة عالية من العائدات

مشكلة البحث :

إن التنبؤ بالإنتاجية قبل موعد الحصاد بفترة زمنية يسهم في التخطيط ودعم الخطة الزراعية لقياس ماهو متطلب منها من مساحات وعمال ودعم زراعي وتأمين ري ، لا سيما أن القمح محصول استراتيجي تعتمد عليه الدول في تحقيق الأمن الغذائي ، ومن هنا نكون بحاجة كبيرة لإستخدام أساليب التنبؤ بحيث يعد تحليل السلاسل الزمنية من أهم الطرق العلمية المستخدمة وأبرزها نماذج مستخدمة في تحليل سلاسل زمنية (موسمية وغير موسمية) نماذج الإنحدار الذاتي مع المتوسطات المتحركة التكاملية ARIMA.

وهنا نتوصل إلى التساؤل الرئيسي التالي :

– ما مدى فعالية نماذج ARIMA في التنبؤ بإنتاج القمح في سورية؟

متغيرات البحث :

المتغير التابع: كميات إنتاج القمح في سورية (ألف طن) .

المتغير المستقل: الزمن متمثلاً بالفترة الزمنية 1991–2022.

فرضيات البحث : يمكن صياغة فرضيات البحث بالاعتماد على مشكلة البحث كما يلي :

1–لاتوجد استقرارية للسلسة الزمنية لإنتاج القمح في سورية.

2–لايوجد نموذج معنوي من نماذج ARIMA يمكنهُ التنبؤ بإنتاج القمح في سورية .

أهمية البحث وأهدافه :

أهمية البحث : تأتي أهمية البحث من خلال إلقاء الضوء على واقع محصول القمح وتطور كميات إنتاجه خلال الفترة المدروسة.، واستخدام سلاسل زمنية للتنبؤ بالقيم المستقبلية للمتغير اعتماداً على القيم الحاضرة والماضية لنفس المتغير، **ويهدف البحث** إلى تحقيق الأهداف التالية :

1-التعرف على واقع انتاج القمح في سورية وخلال الفترة 1991-2022.

2- دراسية تحليلة لانتاج القمح في سورية.

3-للتنبؤ بإنتاج محصول القمح في سورية باستخدام نماذج ARIMA .

4-بناء نموذج فعّال للتنبؤ بإنتاج القمح للمساهمة في رسم سياسات الإنتاج والحصول على معلومات تنبؤية دقيقة.

منهجية البحث :

تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي، الذي يعتمد على وصف الظاهرة محل الدراسة وتحليلها، حيث تم تحليل البيانات التي تم جمعها الباحث من المجموعات الإحصائية السورية بإستخدام نماذج ARIMA بمساعدة برنامج Eviews 10.

الإطار النظري للبحث

1-مفهوم وأهمية السلاسل الزمنية:

وتعرف بأنها المتتالية خلال الزمن ،وإن المشاهدات المتتالية عادة تكون غير مستقرة أي تعتمد على بعضها البعض ،وبالتالي يتم استغلال عدم الاستقلال إلى تنبؤات موثوق بها كما نستخدم الدليل السفلي للإشارة إلى الترتيب الزمني للمشاهدة لذا فإن Z_t تمثل المشاهدة رقم t،كما أن Z_{t-1} تمثل المشاهدة السابقة لها بينما Z_{t+1}تمثل المشاهدة التالية لها.[1]

-يعد أسلوب تحليل السلاسل الزمنية من الأساليب الإحصائية الجديرة بالاهتمام التي واكبت التطور وأصبح بإمكانها توقع مستقبل العرض والطلب على خدمة أو سلعة ما ،ويعتمد هذا الاسلوب على تتبع المتغير على مدى زمني معين (عدة سنوات)،ثم يتوقع للمستقبل بناء على القيم المختلفة التي ظهرت في السلسلة الزمنية .

- يتفوق هذا الاسلوب على الاسلوب التقليدي لان الأسلوب التقليدي يحسب الفرق بين قيمتين زمنيتين فقط من السلسلة الزمنية ورين التوقع المستقبلي على أساسها بدون مراعاة النمط العام للسلسلة أو لإرتفاع أو إنخفاض لقيم السلسلة الزمنية المتصلة

2-1 مكونات السلسة الزمنية:

الاتجاه العام ،التغيرات الموسمية، التغيرات الدورية التغيرات العشوائية.

وجميع هذه المكونات تتأثر بالعوامل الاقتصادية والبيئية والاجتماعية وما إلى ذلك...

-الهدف من تحليل السلسلة الزمنية هو التعرف على مكوناتها ،حيث يتم استخدام نموذج الجمع والضرب للسلسة الزمنية بقصد تجزئة السلسلة الزمنية ،وذلك بتحديد علاقة السلسلة بمكوناتها ،وكلا النموذجين هما تقدير جيد للعلاقة الحقيقية التي تظهرها البيانات هذه وسنرمز لها بالرموز التالية :

T قيمة الاتجاه العام

S قيمة التغيرات الموسمية

C قيمة التغيرات الدورية

I قيمة التغيرات العشوائية

Y قيمة الظاهرة عند زمن معين (مشاهدات السلسلة الزمنية)

-نموذج الضرب هو: $Y = T.S.C.I$

مع التأكد أن T قيمة عددية، S,C,I نسب مئوية

-نموذج الجمع هو: $Y = T + S + C + I$

يعبر عن كل منها بقيمة عددية

2-2 نماذج ARIMA :

يعد نموذج ARIMA طريقة منظمة لبناء وتحليل النماذج وذلك لإيجاد النموذج الأمثل من بين النماذج المبنية على بيانات السلاسل الزمنية، ويتم الحصول على النموذج الأمثل بالحد الأدنى للأخطاء ويعد نموذج أمثل إذا كانت جميع المعلومات فيه هامة إحصائياً، والأخطاء موزعة بشكل مستقل في النموذج

-تتجزأ السلسلة الزمنية وفق نماذج ARIMA إلى أربع أجزاء:

1-نماذج الانحدار الذاتي: أبسط نموذج للسلسلة الزمنية هو الانحدار الذاتي من الدرجة الأولى

وتعطى بالعلاقة:

$$\mathbf{Y_t = \delta + \theta Y_{t-1} + u_t} \qquad (1)$$

يفترض نموذج الانحدار الذاتي من الدرجة الأولى أن سلوك السلسلة يحدد غالباً من قبل قيمها للفترة الزمنية السابقة. أي أن ما سوف يحدث في الفترة t يعتمد على ما يحدث في الفترة t-1، وكذلك ما سوف يحدث في الفترة t+1 يتحدد بسلوك السلسلة الزمنية في الفترة الحالية.[2]

-لتعميم نموذج الانحدار من الدرجة الأولى AR(1) نستخدم AR(P) والرقم داخل القوس دليل على درجة عملية الانحدار الذاتي، مثلا AR(2) سيكون من الدرجة الثانية

$$\mathbf{Y_t = \delta + \theta_1 Y_{t-1} + \theta_2 Y_{t-2} + u_t} \qquad (2)$$

وكذلك AR(p) سيكون انحدار ذاتي من الدرجة p كما يلي:

$$\mathbf{Y_t = \delta + \theta_1 Y_{t-1} + \theta_2 Y_{t-2} + \cdots \ldots + \theta_p Y_{t-p} + u_t} \qquad (3)$$

2-نماذج الوسط المتحرك: هو نموذج يستخدم التغييرات العشوائية التي حدثت في الماضي لمعرفة ما إن كان من الممكن الوصول إلى تمثيل أفضل لبيانات السلسلة الزمنية، أي يستخدم قيم الخطأ العشوائي، ولايستخدم قيم المتغير نفسه، وهو نموذج من الدرجة الأولى[3] **ويأخذ الشكل التالي:**

$$\mathbf{Y_t = \delta + u_t + \theta_{ut-1}} \qquad (4)$$

MA(1) هو نموذج المتوسط المتحرك من الدرجة الأولى ويتضمن Y_t تعتمد على قيمة الخطأ العشوائي الحالي ويعتبر u_tضجيج أبيض، **يمكن كتابة نموذج المتوسط المتحرك من الدرجة q بالشكل التالي:**

$$Y_t = \delta + u_t + \vartheta_1 u_{t-1} + \vartheta_2 u_{t-2} + \cdots \ldots + \vartheta_q u_{t-q} \qquad (5)$$

أو بصيغة الجمع:

$$Y_t = \delta + u_t + \sum_{j=1}^{q} \vartheta_i \, u_{t-j} \qquad (6)$$

3-نماذج الإنحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة المختلطة ARMA: هو دمج بين ARوMA، حيث جمع نماذج الإنحدار الذاتي مع المتوسطات المتحركة نحصل على سلسلة زمنية جديدة تسمى ARMA(p,q)

تعطى بالعلاقة التالية :[4]

$$\mathbf{Y_t = \delta + \theta_1 Y_{t-1} + \theta_2 Y_{t-2} + \cdots \ldots + \theta_p Y_{t-p} + u_t + \vartheta_1 u_{t-1} + \vartheta_2 u_{t-2} + \cdots \ldots + \vartheta_q u_{t-q}} \quad (7)$$

وتعطى بالعلاقة بصيغة الجمع:

$$Y_t = \delta + \sum_{i=1}^{p} \theta_i Y_{t-i} + u_t + \sum_{j=1}^{q} \vartheta_i u_{t-j} \quad (8)$$

4-نماذج الإنحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة التكاملية : نماذج ARMA تكون فقط مع سلاسل زمنية Y_tساكنة، أي يكون المتوسط والتباين ثابت عبر الزمن، ولكن معظم السلاسل الزمنية والمالية لها تغيرات عبر الزمن، وكذلك المتوسط Y_t خلال سنة واحدة سيختلف عن المتوسط في سنة أخرى. وهو غير ثابت عبر الزمن مما يشير ان السلاسل الزمنية غير ساكنة، لتجنب هذه المشكلة وللحصول على سلاسل زمنية ساكنة نحتاج لإزالة الاتجاه العام من البيانات الأصلية ويتم ذلك من خلال استخدام الفروق:

$$\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1} \quad (9)$$

حيث تكون معظم السلاسل الزمنية عند الفروق الأولى ساكنة في حال كانت ساكنة في الفروق الأولى تسمى متكاملة من الدرجة الأولى وهذا يكمل مصطلح ARIMA، في حال كانت السلسلة غير ساكنة في الفروق الأولى **I(1)** يجب أخذ الفروق الثانية.

-في حال كانت السلسلة ساكنة في الفروق الثانية تسمى متكاملة من الدرجة الثانية **I(2)**، وبشكل عام إذا أخذ للسلسلة فروق من الدرجة لتكون ساكنة يقال عنها أنها متكاملة من الدرجة d أي **I(d)** لذا يسمى بنموذج ARIMA(p,d,q) حيث تشير p إلى رتبة الانحدار الذاتي و d إلى عدد المرات التي تؤخذ فيها الفروق للحصول على سلسلة زمنية ساكنة، و q إلى رتبة المتوسطات المتحركة.[5]

الشكل العام للنموذج ARIMA :

$$(1 - \theta_1 L - \theta_2 L^2 - \cdots \ldots - \theta_P L^P) Y_t = \delta + \left(1 - \vartheta_1 L - \vartheta_2 L^2 - \cdots \ldots - \vartheta_q L^q\right) u_t \quad (10)$$

أما تحديد رتبة p,q يتم ذلك من خلال النظر للشكل البياني لدالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئي، عندما تهبط الارتباطات الذاتية بصورة أسية إلى الصفر، فهذا يعني وجود انحدار ذاتي AR تتحدد رتبته من خلال عدد من الارتباطات الذاتية الجزئية التي تختلف معنوياً عن الصفر، وفي حال هبطت الارتباطات الذاتية الجزئية بصورة أسية إلى الصفر فإن نموذج هو نموذج MA تتحدد رتبته من عدد الارتباطات الذاتية ذات الدلالة الاحصائية، في حال كانت الارتباطات الذاتية والارتباطات الذاتية الجزئية تهبط كلاهما للصفر بصورة أسية فإن هذا النموذج هو ARIMA، ويتم تحديد رتبة كل من ARوMA من خلال الشكل البياني لدالة الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي، فإذا كانت دالة الارتباط الذاتي لا تتنازل بسرعة مع زيادة درجات الإبطاء فهذا يعني أن السلسلة الزمنية غير مستقرة وتحتاج لأخذ فروق.[6]

2- واقع انتاج القمح في سورية :

يعتبر القمح من أهم المحاصيل الزراعية في سورية حيث يزرع في مساحات واسعة وتعود أهميته اعتماداً على هطول الأمطار، و قد كانت سورية قبل 2011 مكتفية ذاتياً على صعيد القمح وكانت مصدرة له، حيث بلغت مساحة الأراضي المزروعة عام 2007 قرابة 1،7 مليون هكتار وكان الإنتاج يقدر في أربعة مليون طن أي 2423 كغ للهكتار الواحد من النوعين القاسي والطري (وزارة الزراعه ، دمشق ، 2023).

بعد عام 2011 تدهور إنتاج القمح في سورية واضطرت سورية عام 2012 بإستيراد القمح لأول مرة، وكانت تقديرات المساحة المزروعة هي الأقل منذ الستينات بسبب الحرب.

و سنعرض إنتاج القمح في سورية وخلال الفترة (1991–2022) من خلال الجدول رقم (1) التالي:

جدول رقم (1) انتاج القمح في سورية خلال الفترة 1991–2022

العام	الإنتاج (ألف طن)	الرقم القياسي لأساس متحرك%	العام	الإنتاج (ألف طن)	الرقم القياسي لأساس متحرك%
1991	2070	-	2007	4932	105.63
1992	2350	113.52	2008	4041.1	81.93
1993	3045.5	129.59	2009	2139.31	52.93
1994	3626.5	119.07	2010	3701.78	173.03
1995	3703	102.10	2011	3083.08	83.28
1996	4184	112.98	2012	3858.33	125.14
1997	4080	97.51	2013	3609.1	93.54
1998	3031	74.28	2014	3067.6	84.99
1999	4112	135.66	2015	2024.33	65.99
2000	2691	65.44	2016	2861.63	141.36
2001	3105.5	112.40	2017	1726.25	60.32
2002	4744	152.76	2018	2170	125.72
2003	4775.5	100.66	2019	1530.5	70.52
2004	4913	102.88	2020	2200.2	143.75
2005	4537.46	92.35	2021	2800.15	127.26
2006	4668.70	102.89	2022	1054.3	37.65

المصدر : وزارة الزراعة ، دائرة الاحصاء ، دمشق ، سورية ، 2022.

نلاحظ من خلال بيانات الجدول السابق تذبذب انتاج القمح في سورية بين الارتفاع والانخفاض وبلغت أعلى قيمة له عام 2007 وبقيمة 4932 ألف طن ، بينما أدنى قيمة لانتاج القمح في سورية وخلال الفترة المدروسة كانت في عام 2022 وبقيمة انتاج 37.65 ألف طن وهذا أمر خطير ويجب على الجهات المسؤولة اتخاذ التدابير اللازمة لحل تلك المشكلة وللتنويه فإن انتاج القمح في سورية عام 2022 هو الأسوأ منذ 50 عام (مديرية زراعه اللاذقية ، 2022) ، كما نلاحظ شبه استقرار انتاج القمح خلال الفترة الجزئية (2002–2008) حيث كان الرقم القياسي ذو الأساس المتحرك قريب من القيمة 100% ففي عام 2003 كان الرقم القياسي 100.66% أي نسبة الزيادة في عام 2003 عنه في عام 2002 كانت فقط 0.66% وهو مقدار ضئيل جداً، أما بالنسبة لعام 2006 وصل الرقم القياسي له

102.89% وهو قريب من الرقم 100% ، ويجب الاهتمام بهذا الأمر فقد وازنا انتاجنا خلال سبع سنوات ويجب الرجوع إلى الخطط والاستراتيجيات السابقة لمواجهة خطر انخفاض انتاج القمح خلال السنة الماضية.

كذلك نلاحظ تأثير الأزمة على انتاج القمح في سورية فقد بدأ انتاج القمح بالانخفاض منذ عام 2013 وبانتاج 3609.1 ألف طن بعد أن وصل الانتاج إلى 3858.33 ألف طن ، واستمر الانخفاض حتى عام 2016 حيث بدأ الانتاج في هذه السنة بالازدياد وبقيمة 2861.63 وبنسبة زيادة 41.63% عن عام 2015 وبعد عام 2016 أصبح الانتاج متذبذب يرتفع عام وينخفض عام آخر وبشكل عام انخفض انتاج القمح في ظل هذه الأزمة إلى أن وصل إلى أدنى قيمة له في عام 2022 .

النتائج والمناقشة:

3-1 اختبار الاستقرارية ومعاملات دالة الارتباط الذاتي والذاتي الجزئي لانتاج القمح :

الآن نختبر استقرارية هذه السلسلة أي نختبر سكونها ، ولبيان ذلك يتوجب علينا إجراء مجموعة من الاختبارات للكشف عن استقرارية السلسلة الزمنية ، وقبل إجراء تلك الاختبارات يجب معرفة الخصائص الإحصائية للسلسلة المستقرة وهي : [6]

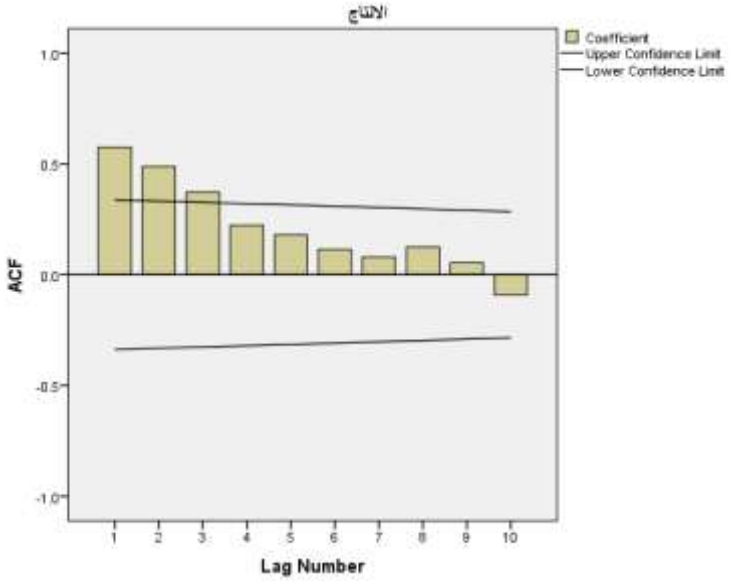
أ- $\forall: t, m \quad E(Y_t) = E(Y_{t+m}) = \mu$ ، أي أن المتوسط ثابت ومستقل عن الزمن .

ب- $\forall: t \quad var\ (Y_t) < \infty$ ، أي أن التباين منته ومستقل عن الزمن .

ت- $cov\ (y_t, y_{t+k}) = E[(y_t - u)(y_{t+k} - u)] = \gamma_k$ ، أي أن التباين المشترك مستقل أيضاً عن الزمن ، وبمعنى أوضح أن التغاير بين قيمتين يعتمد على الفجوة الزمنية بين القيمتين وليس على القيمة الفعلية للزمن لحظة حساب التغاير (التباين) بين القيمتين.

وكما هو المعلوم فإن كل الدراسات التطبيقية التي تستخدم بيانات سلاسل زمنية تفترض أن هذه البيانات مستقرة (ساكنة) ، وصفة الاستقرار كما ذكرنا يجب أن تتوفر فيها الخصائص الثلاثة السابقة ، وفي حال غياب صفة الاستقرار فإن الانحدار الذي نحصل عليه بين متغيرات السلاسل الزمنية غالباً ما يكون انحداراً زائفاً Spurious regression هذا من جهة ، ومن جهة أخرى إذا كانت السلسلة غير مستقرة فإن دراسة سلوكها يكون قاصراً على الفترة الزمنية المدروسة فقط ولا يمكن تعميم هذا السلوك على فترات زمنية أخرى وبالتالي لا تصلح لعمليات التنبؤ.

وباختصار تكون السلسلة الزمنية مستقرة إذا لم تحتوي على مركَبة اتجاه عام ، حيث أن عامل (مركَبة) الاتجاه العام تعكس ظروفاً معينةً تؤثر على جميع المتغيرات وتجعلها تتغير بنفس الاتجاه العام بالرغم من عدم وجود علاقة حقيقية تربط هذه المتغيرات (كفترات الرواج ،الكساد ، الحروب ، والأزمات) ، وبإجراء اختبار Q-Stat حيث نقوم بحساب توابع الارتباط الذاتي البسيط والجزئي للبيانات الزمنية السابقة نحصل على النتائج الواردة في الشكل رقم (1)

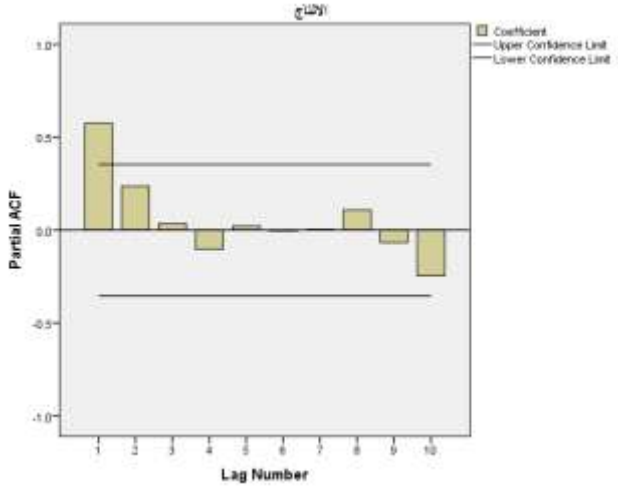


الشكل (1) معاملات دالة الارتباط الذاتي لإنتاج القمح في سورية

المصدر : من إعداد الباحث وبالاعتماد على بيانات الجدول رقم (1) وباستخدام spss,v21

يظهر من خلال الشكل السابق وجود 3 معاملات خارج حدود الثقة وهذا ما يؤكد من وجود عدم استقرارية للسلسلة المدروسة .

كذلك يبين الشكل (2) معاملات دالة الارتباط الذاتي الجزئي(PACF) لانتاج القمح في سورية :



الشكل (2) معاملات دالة الارتباط الذاتي الجزئي لانتاج القمح في سورية

المصدر : من إعداد الباحث وبالاعتماد على بيانات الجدول رقم (1) وباستخدام spss,v21

نلاحظ من خلال الشكل السابق من وجود معامل واحد خارج حدود الثقة وهذا أيضاُ يؤكد من عدم استقرارية السلسة الزمنية لانتاج القمح في سورية وبالتالي نقبل الفرضية الرئيسية الأولى
والتي تنص " لاتوجد استقرارية للسلسة الزمنية لإنتاج القمح في سورية " .

وللتحقق من استقرارية السلسلة نجري اختبار DF الذي يقتضي تقدير النموذج التالي [7]

$$CAC_t - \mathrm{CAC}_{t-1} = \delta \mathrm{CAC}_{t-1}$$

وفق هذه النموذج يجب ايجاد سلسلة الفروق من الدرجة الأولى CAC_{t-1} والذي يعتبر متغير مستقل للتحق هل يؤثر في سلسلة البيانات الأصلية (متغير تابع) .

ويبين لنا الجدول التالي رقم (2) نتائج اختبار ديكي فولر DF مع الحد الثابت و مركبة الاتجاه العام :

الجدول رقم (2) نتائج اختبار DF للسلسة المدروسة

Sample (adjusted): 1991- 2022
Included observations: 15 after adjustments

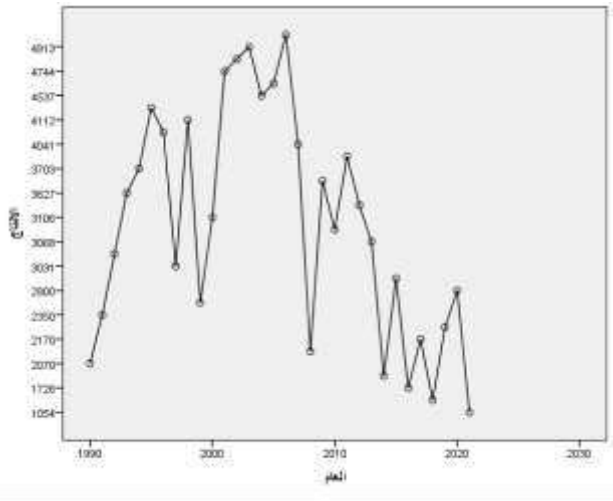
Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.5078	-0.682659	0.223841	-0.152807	Y(-1)
0.4904	0.711407	15.62009	11.11225	C
0.7333	0.348715	0.072173	0.025168	@TREND
0.266667	Mean dependent var		0.171071	R-squared
0.274296	S.D. dependent var		0.032916	Adjusted R-squared
0.394166	Akaike info criterion		0.269744	S.E. of regression
0.535776	Schwarz criterion		0.873139	Sum squared resid
0.392658	Hannan-Quinn criter.		0.043752	Log likelihood
1.569192	Durbin-Watson stat		1.238252	F-statistic
			0.324418	Prob(F-statistic)

– المصدر : من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (2- 1- 1) ، باستخدام برنامج E .views

نلاحظ من الجدول السابق أن جميع القيم الاحتمالية الحرجة *prop* أكبرمن 0.05 وبالتالي نقبل فرضية العدم الرئيسية الأولى للبحث ونستخلص أن للسلسلة جذر الوحدة وبالتالي السياق غير مستقر.

وبالتالي السياق غير مستقر وفق نموذج ديكي فولر الأول (بدون اتجاه عام وبدون ثابت) .

وقد تم استخدام بيانات انتاج القمح الواردة في الجدول رقم (1) السابق لتطبيق نموذج ARIMA ، ويجب علينا التعريف بالنموذج أي تحديد رتبة كل من p,d,q حتى يمكن تقديره لاحقاً فقمنا برسم الشكل البياني لإنتاج القمح خلال الفترة المدروسة فحصلنا على مخرجات الشكل (3) التالي :



الشكل رقم (3) شكل الانتشار لانتاج القمح في سورية خلال 1991-2022

المصدر : من إعداد الباحث وبالاعتماد على بيانات الجدول رقم (1) وباستخدام spss,v21

- يتضح من الشكل السابق أن القيم الفعلية للسلسة السابقة غير مستقرة خلال الفترة المدروسة ويجب أخذ فروق لها لتصبح مستقرة ، ولكن قبل اجراء الفروق (التباطؤات) سنتأكد من عدم استقرارية السلسلة الزمنية من خلال شكل الانتشار لدالة الارتباط الذاتي للسلسة الزمنية لإنتاج القمح (ACF)، حيث يبين الشكل (2) معاملات دالة الارتباط الذاتي لإنتاج القمح :

3-2 فروقات السلسلة الزمنية واختبار استقراريتها :

يجب أخذ الفروق لسلسة انتاج القمح لكي تصبح مستقرة أي نحسب معاملات الارتباط بين القيم الفعلية المدروسة وبين نفس القيم بعد ازاحة أول قيمة لتصبح ثاني قيمة في السلسلة الجديدة وهذا ما يسمى تباطؤ من الدرجة الأولى ثم ندرس الارتباط بين القيم الفعلية وبين سلسلة جديدة لنفس القيم ولكن تصبح أول قيمة في السلسة الجديدة هي القيمة الثالثة وهذا ما يسمى تباطؤ من الدرجة الثانية وهكذا حتى يحصل استقرار لقيم السلسلة واخترنا قيم تباطؤات حتى الدرجة 10، حيث يبين الجدول (5) معاملات الارتباط الذاتي للفروقات من الدرجة الأولى لانتاج القمح حيث جميع معاملات الارتباط ذات دلالة إحصائية :

الجدول (3) معاملات الارتباط الذاتي للفروقات من الدرجة الأولى لانتاج القمح

Autocorrelations

Series: انتاج القمح

Lag	Autocorrelation	Std. Error[a]	Box-Ljung Statistic		
			Value	Df	Sig.[b]
1	.575	.169	11.589	1	.001
2	.488	.166	20.230	2	.000
3	.372	.163	25.419	3	.000
4	.223	.160	27.348	4	.000
5	.180	.158	28.656	5	.000
6	.115	.155	29.206	6	.000
7	.079	.152	29.477	7	.000
8	.124	.149	30.178	8	.000
9	.053	.145	30.312	9	.000

10	-.091	.142	30.720	10	.001

a. The underlying process assumed is independence (white noise).
b. Based on the asymptotic chi-square approximation.

المصدر : من إعداد الباحث وبالاعتماد على بيانات الجدول رقم (1) وباستخدام spss,v21

– نلاحظ من خلال بيانات الجدول السابق أن معامل الارتباط بين القيم الفعلية للسلسلة والقيم بعد ازاحة واحدة بلغ 0.575 وقيمة sig له تساوي 0.001 وهي أقل من مستوى الدلالة الاحصائي 0.005 وبالتالي فإن المعامل الأول يقع ضمن المجال المسموح ونفس الأمر ينطبق على جميع المعاملات العشرة التي تخص جميع الازاحات وهذا يعني أن السلسلة الزمنية أصبحت مستقرة بعد تباطؤ واحد (فرق واحد).

– يبين الجدول (4) معاملات الارتباط الذاتي الجزئي للفروقات من الدرجة الأولى لانتاج القمح حيث جميع معاملات الارتباط ذات دلالة إحصائية :

الجدول (4) معاملات الارتباط الذاتي الجزئي للفروقات من الدرجة الأولى لانتاج القمح

Partial Autocorrelations

Series:انتاج القمح

Lag	Partial Autocorrelation	Sig	Std. Error
1	.575	0.002	.177
2	.236	0.000	.177
3	.035	0.000	.177
4	-.103	0.003	.177
5	.021	0.002	.177
6	-.005	0.001	.177
7	.002	0.000	.177
8	.107	0.000	.177
9	-.068	0,004	.177
10	-.246	0.001	.177

المصدر : من إعداد الباحث وبالاعتماد على بيانات الجدول رقم (1) وباستخدام spss,v21

بعد أن لاحظنا من خلال الجدولين السابق أن السلسلة أصبحت مستقرة بعد أخذ فرق واحد لها أي d=1 بقي علينا سوف نقوم بتشخيص النموذج الملائم ودرجته ، فنجد أن جميع نماذج ARIMA من الدرجة الأولى غير مناسبة لأن قيم Sig لمعالم النموذج أقل من 0.005 لبعض النماذج وانخفاض قيم معالم التحديد للبعض الآخر لذلك نلجأ إلى أخذ الفرق الثاني حيث تبين لنا أن النموذج الملائم للتنبؤ هو ARIMA(1,2,0) **وقد أعطانا أعلى معمل تحديد وبمعنوية ثوابته حسب برنامج SPSS**

ويبين الجدول (5) تقدير معالم النموذج ARIMA(1,2,0) :

الجدول (5) تقدير معالم النموذج ARIMA(1,2,0)

Variables	B	SEB	T-RATIO	APPROX.PROP(Sig)	R^2
AR 1	0.265	0.224	-2.113	0.002	0.63

Deference2	-0.304	0.374	-3.226	0.013	MAPE
Constant	-28.15	151.78	-0.981	0.027	30.467

المصدر : من إعداد الباحث وبالاعتماد على بيانات الجدول رقم (1) وباستخدام spss,v21

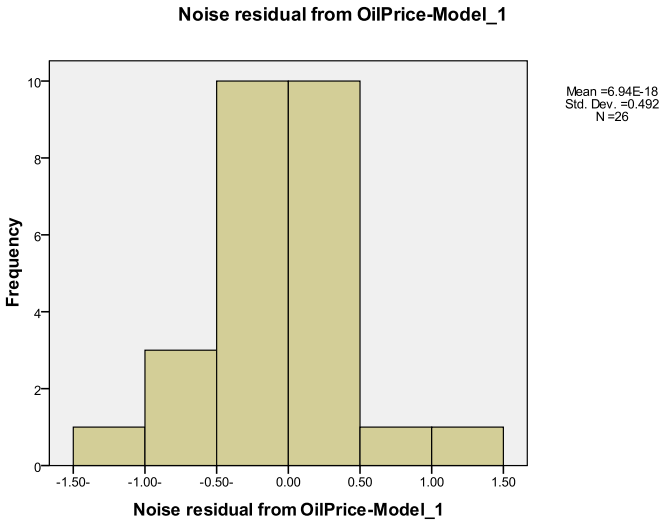
من خلال بيانات الجدول السابق والذي يختبر جودة النموذج المقترح وهذه خطوة من أهم خطوات التحليل : نجد أن قيمة معامل التحديد لهذا النموذج تساوي 63% أي أن النموذج يفسر 63% من تغيرات المتغير التابع (انتاج القمح) كما بلغت قيمة MAPE=30,467 وبالتالي النموذج المقترح للتنبؤ بإنتاج القمح في سورية هو :

$$Y_{t=-28.15-0.304y_{t-1+0.265y_{t-2+u_t}}}$$

3-تحليل البواقي والقيم المتنبأ بها :

البواقي أو أخطاء التنبؤ هي القيم الحقيقية مطروح منها القيم المقدرة من النموذج وتسمى أيضا بمتسلسلة الضجة البيضاء (White Noise)

من اجل التأكد أن البواقي تتبع التوزيع الطبيعي أم لا نرسم المدرج التكراري للبواقي كما في الشكل (5)التالي:



الشكل (5) المدرج التكراري لقيم البواقي

المصدر : من إعداد الباحث وباستخدام مخرجات spss,v21

نلاحظ انه متماثل تقريبا و البواقي تتوزع بمتوسط قريب من (0) وبتباين قدره (0.492)
وللتأكد من اعتدالية توزيع البواقي فإننا سنجري اختبار شابيرو – ويلك للتوزيع الطبيعي .
يبيّن الجدول التالي رقم (6) اختبار شابيرو – ويلك للتوزيع الطبيعي :

الجدول رقم (6) اختبار شابيرو – ويلك للتوزيع الطبيعي للبواقي

Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig
Standardized Residual	.925	16	.204

المصدر : من إعداد الباحث وباستخدام برنامج E.views

- بمقارنة قيمة مؤشر الاختبار .sig مع مستوى دلالة الفرضية الابتدائية a نجد أن:

Sig = 0.204 > a = 0.05 ، وبالتالي نقبل الفرضية الابتدائية ونرفض الفرضية البديلة ونقول بأن البواقي المعيارية تتبع للتوزيع الطبيعي.

اختبار استقلالية البواقي Test the independence of the residual

من أهم شروط الخطية في النموذج هو استقلال قيم البواقي (قيم حدود الخطأ) عن بعضها البعض ، ويتطلب ذلك أن يكون التباين المشترك بين حدَي الخطأ u_i و u_j يساوي الصفر [7] .

إن مبرر هذه الفرضية هو أننا نود قياس أثر المتغير المستقل فقط على المتغير التابع ، فوجود الارتباط بين حدود الخطأ العشوائي (البواقي) يعني أن المتغير التابع يعتمد على المتغير المستقل وعلى حد الخطأ معاً ، وفي حال عدم تحقق هذه الفرضية تبرز لنا مشكلة الارتباط الذاتي للأخطاء . وهذا الارتباط قد يكون سالب أو موجب .

لذلك سنتحقق من استقلالية البواقي وفق الفرضية التالية

- الفرضية الابتدائية : لايوجد ارتباط ذاتي بين البواقي .
- الفرضية البديلة : يوجد ارتباط ذاتي بين البواقي.

يبيّن الجدول التالي رقم (7) اختبار دارين واتسون للارتباط الذاتي بين البواقي

الجدول رقم (7) اختبار دارين واتسون للارتباط الذاتي بين البواقي

Model Summary[d]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
3	.982[c]	.964	.955	.3084	2.339

c. Predictors: (Constant), الزمن

d. Dependent Variable: انتاج القمح

المصدر : من إعداد الباحث وباستخدام برنامج E.views

ومن الجدول السابق نجد أن قيمة دارين واتسون المحسوبة تبلغ 2.339 ، في حين أن قيمة دارين واتسون الجدولية ذات الحدين الاعلى du والأدنى dl ، وذلك عندما يكون عدد المتغيرات المستقلة k = 1 ، وعدد المشاهدات n =21 وبمستوى معنوية 0.05 كما يلي :[8]

dl=0.85 و du =1.72 ، وهذا يعني أن قيمة دارين واتسون المحسوبة تقع خارج المجال

[dl , du] ويتم قبول أو رفض الفرضية الابتدائية كما يلي :

- إذا du < DW<4−du فإننا نقبل فرضية العدم ، ونقول بأنه لايوجد ارتباط ذاتي

(سالب أو موجب) بين البواقي .

- إذا $0 < DW<dl$ فإننا نرفض فرضية العدم ، ونقول هناك ارتباط ذاتي موجب بين البواقي .
- إذا $4-dl < DW<4$ فإننا نرفض فرضية العدم ونقول هناك ارتباط ذاتي سالب بين البواقي .
- إذا $dl < DW<du$ أو $4-du < DW< 4-dl$ ، فنكون في منطقة عدم تحديد أو منطقة شك أي لانستطيع اتخاذ قرار حاسم .

وهنا في اختبارنا : تحقق قيمة دارين واتسون المتراجحة :

$(4-du=2.28) \leq (DW=2.33) \leq (4-dl=3.15)$

وبالتالي لم نصل إلى قرار حتمي بشأن الارتباط الذاتي للبواقي ، لذلك تم استخدام Breusch-Godfery للكشف عن وجود ارتباط ذاتي أم لا ، ويبيّن الجدول التالي رقم (8) اختبار Breusch-Godfery للارتباط الذاتي بين البواقي :

الجدول رقم (8) اختبار Breusch-Godfery للارتباط الذاتي بين البواقي

المؤشر	القيمة	Sig
F-statistic	3.340154	0.2436
Obs*squared	2.760231	0.3621

المصدر : من إعداد الباحث وباستخدام برنامج E.views

ومن الجدول السابق نجد أن قيمة مؤشر الاختبار $0.05= a < 0.2436 = sig$ ، وبالتالي نقبل الفرضية الابتدائية والتي تنص على عدم وجود ارتباط ذاتي بين البواقي ، ونرفض الفرضية البديلة والتي تنص على وجود ارتباط ذاتي بين البواقي ويبين الجدول رقم (9) انتاج القمح في سورية وفق نموذج التنبؤ ARIMA(1,2,0) حتى عام 2025 :

الجدول رقم (9) انتاج القمح في سورية وفق نموذج التنبؤ ARIMA(1,2,0) حتى عام 2025

العام	انتاج القمح المتنبأ به(ألف طن)
2023	1630.87
2024	1417.22
2025	2131.85
2026	2050.64

المصدر : من إعداد الباحث وباستخدام مخرجات spss,v21

نلاحظ من خلال بيانات الجدول السابق أن القيم المتنبأ بها بقيت منخفضة نوعاً ما ووصل انتاج القمح عام 2025 إلى 2050.64 ألف طن **وهنا نرفض فرضية العدم الرئيسية الثانية والتي تنص " لايوجد نموذج معنوي من نماذج ARIMA يمكنهُ التنبؤ بإنتاج القمح في سورية"**

الاستنتاجات و التوصيات :

1- السلسلة الزمنية لإنتاج القمح في سورية خلال الفترة (1990-2021) هي سلسلة غير مستقرة بسبب وجود اتجاه عام واستقرت السلسلة عند أخذ الفرق الثاني لها (حيث كانت معالم الفرق الأول غير معنوية ومعامل التحديد له ضعيف) .

2- تم التوصل إلى النموذج ARIMA(1,2,0) المناسب للتنبؤ بإنتاج القمح في سورية وهو نموذج معالمه معنوية ومعامل تحديده قوي (فالنموذج فعّال) ومن خلاله تم التنبؤ بإنتاج القمح في سورية حتى عام 2025 .

3- انخفاض انتاج القمح وفق النموذج المقترح حيث وصل الانتاج المتنبأ به عام 2025 إلى 2050.64 ألف طن .

التوصيات :

1- البحث عن ايجاد حلول لمشكلة انخفاض انتاج القمح في سورية لاسيما قلة المساحات المزروعة نتيجة خروج العديد من المناطق عن السيطرة .

2- ايجاد حلول تشجيعية لمشكلة التكاليف الباهظة لزراعة القمح .

3- اجراء العديد من الدراسات لمحاصيل مهمة واستراتيجية غير القمح كالقصب السكري والشوندر باستخدام أساليب السلاسل الزمنية

4- العمل على تحسين أصناف بذور القمح بجودة عالية لمعالجة النقص في المساحات المزروعة

References:

1. Ellison, Nicole؛ Steinfield, Charles؛ Lampe, Cliff.2007.The Benefits of Facebook Friends: Socical Capital and college Students'slandered economy, Journal of Computer-Mediated Communication,12(4).
2. Al-thabaty, Brown؛ Beverly, Pearce, Katy; Rice, Ronald. 2020. Forecasting using time series models by U.S. and Australian Students, Conference Papers, National Communication Association, p1, From: http://web. ebscohost.com/ehost/resultsadvanced?hid.
3. Hochman, J. Scott 2018 " PRINCIPLES OF FORECASTING" KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS.
4. Brocklebank , John C. Dickey, David A. 2003 "SAS for Forecasting and Time Series "SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
5. Ali , al-teilbany (2020) , using the box-jenkins methodology to forecast wheat production : A case study of china .
6. Tiwari&shoran, Robert A., McGee, Monnie 2019 " An Introduction to Time Series Analysis and Forecasting" ACADEMIC PRESS, INC.
7. .Bloom D(2001), Health, Human Capital and Economic Growth, Commission on Macroeconomics and Health,Working. Paper Series.
8. Fior، Noring، meghann (2019): Investigating and Fostering metacognition in forecast wheat production، University of Calgary، doctorin philosophy .
9. French، D.P.; Cooke، R. (2012). Using the forecast wheat production: The importance of beliefs for developing interventions. Br. J. Health Psychol. 2012، 17،
10. Gama، C. A (2014): time series predication ، Doctor of philosophy، University of Sussex.
11.Hanafi. (2016). Using predictive methods in statistics ، Dinamika Ilmu،16 (2). P-ISSN: 1411-3031; E-ISSN: 2442-9651
12.Kline، R.B. (2016). Principles and Practice of Structural Equation Modeling، 4th ed.; Guilford Press: New York، NY، USA.
13.Campbell SM ; Sheaf R ; Sibbald b ; Marshall M (2002). pickardsg ask L ,Halliwells,Rogers A .Roland mo Quality And safety health care pp: 9-14.
14.yasein D(2018) ; Economic de la santé : Quel Avenir.2D,Management societe , PP:83.Paris.