مجلة جامعة تشرين – سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية

اسم المقال: التنبؤ بصادرات وواردات القمح في سورية باستخدام السلاسل الزمنية
اسم الكاتب: د. محمد عكروش، وسام الجاسم
رابط ثابت: https://political-encyclopedia.org/index.php/library/5685
تاريخ الاسترداد: 2026/11/03 20:33 +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 export and import of wheat in Syria using time series

Dr. Mohmad Akroush [*]
Wessam Al Gasem [**]

(Received 1 / 8 / 2021. Accepted 23 / 12 / 2021)

□ ABSTRACT □

The aim of this study was to forecast an export and import of wheat in Syria during 2019-2025 using ARIMA models of time series during period 2000-2018 .
The main results were:
-The time series for the export of wheat in Syria for the period 2000 - 2018 is unstable, and then stabilized after making the first differences.
- ARIMA (1,1,2) model, which is the suitable model to forecast an export of wheat, and expected export will reach to 211.89 ton thousand in 2025.
-The time series for the import of wheat in Syria for the period 2000 - 2018 is unstable, and then stabilized after making the first differences.
- ARIMA (0,1,2) model, which is the suitable model to forecast an import of wheat, and expected import will reach to 462.45 ton thousand in 2025.

Keywords: Wheat export, wheat import, time series. ARIMA models.

[*]**Professor, Department Of Statistical And Programming, Faculty Of Economics , Tishreen University, Lattakia, Syria.** Mohammad.Akrouch@Tishreen.Edu.Sy
[**]**Postgraduate- Student, Department Of Statistical And Programming, The Competence Of Population And Development, Faculty Of Economics , Tishreen University, Lattakia, Syria.** Wisamahmd306@Gmail.Com

التنبؤ بصادرات وواردات القمح في سورية باستخدام السلاسل الزمنية

الدكتور محمد عكروش [*]

وسام الجاسم [**]

(تاريخ الإيداع 1 / 8 / 2021. قُبِل للنشر في 23 / 12 / 2021)

□ ملخّص □

هدفت الدراسة إلى التنبؤ بصادرات وواردات القمح في سورية للأعوام من 2019 إلى 2025 وذلك باستخدام نماذج ARIMA للسلاسل الزمنية الممتدة من 2000 إلى 2018.

وكانت أهم النتائج:

– السلسلة الزمنية لصادرات القمح في سورية للفترة من 2000– 2018 هي غير مستقرة، ثم استقرت بعد إجراء الفرق الأول عليها.

– النموذج ARIMA(1,1,2) هو النموذج المناسب للتنبؤ بصادرات القمح، ومن المتوقع أن تصل الصادرات في عام 2025 لقيمة 211.89 ألف طن.

– السلسلة الزمنية لواردات القمح في سورية للفترة من 2000– 2018 هي غير مستقرة، ثم استقرت بعد إجراء الفرق الأول عليها.

– النموذج ARIMA(0,1,2) هو النموذج المناسب للتنبؤ بواردات القمح، ومن المتوقع أن تصل الواردات في عام 2025 لقيمة 462.45 ألف طن.

الكلمات المفتاحية: صادرات القمح، واردات القمح، السلاسل الزمنية، نماذج ARIMA.

[*] **أستاذ – قسم الإحصاء والبرمجة– كلية الاقتصاد – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.**
mohammad.akrouch@tishreen.edu.sy

[**] **طالب دراسات عليا (ماجستير)– قسم الإحصاء والبرمجة –اختصاص تنمية وسكان– كلية الاقتصاد – جامعة تشرين – اللاذقية– سورية.** **wisamahmd306@gmail.com**

مقدمة:

يعد محصول القمح من المحاصيل الزراعية الرئيسة في سورية اذ تنتشر زراعته بشكل واسع في كثير من المحافظات كونه يشكل المصدر الرئيسي لغذاء الانسان، الا أن زراعة القمح وكمياته المنتجة تتأثر بالعديد من العوامل كالعوامل الطبيعية والتكنولوجيا وغيرها والتي تؤثر على الانتاج والانتاجية في سورية والتي بدورها تؤثر على عملية التنمية الاقتصادية .

يعد تحليل السلاسل الزمنية من أهم الطرق العلمية المستخدمة في التنبؤ، ومن أبرز النماذج المستخدمة في تحليل السلاسل الزمنية (الموسمية وغير الموسمية) نماذج الانحدار الذاتي المتكاملة مع المتوسطات المتحركة والتي تمت صياغتها عام 1970 التي تسمى نماذج بوكس – جنكينز وتعتمد هذه النماذج على الدمج بين نماذج الانحدار الذاتي ونماذج المتوسطات المتحركة.

لذلك كان لا بد لنا من دراسة موضوع الصادرات والواردات من القمح في سورية نظراً لأهميته في الاقتصاد الوطني، ومحاولة التنبؤ بها للفترة القادمة باستخدام أحد نماذج ARIMA المناسبة.

الدراسات السابقة :

1) دراسة (ظاظا، 2014) بعنوان: **البنية القطاعية لإنتاج القمح في المحافظات السورية خلال المدة 2000-2009**

هدفت هذه الدراسة إلى:

-التعرف على البنية القطاعية لإنتاج القمح في سورية من خلال دراسة التركز المكاني والتخصص والفعالية الاقتصادية.

-إعطاء تصور كمي حقيقي للاتجاهات العامة لإنتاج محصول القمح ومساحته وإنتاجيته على مستوى القطر خلال مدة الدراسة.

-إبراز أثر التباينات المكانية في إنتاج هذا المحصول بين المحافظات السورية.

وكانت أهم نتائج هذه الدراسة:

-بينت الدراسة أن متوسط المساحة البعلية المزروعة قمحاً في القطر خلال مدة الدراسة تشكل أكثر من نصف المساحة الإجمالية المزروعة قمحاً (54.8%)، إلاَّ أن الإنتاج المروي يشكل وسطياً نحو ثلاثة أرباع إنتاج القطر الإجمالي من محصول القمح.

- إن مدة الجفاف التي تعرض لها القطر خلال السنوات 2007-2009 عموماً والمحافظات الشمالية الشرقية والشرقية خصوصاً قد أثرت كثيراً، إلاَّ أنَّها ظلت تشكل منطقة الإنتاج الأولى للقمح في القطر، وهذا ما أكدته قيم معامل التركز الموقعي .

- بينت قيم معامل التخصص المحسوبة أن المحافظات الشمالية الشرقية والشرقية من القطر هي الأكثر تخصصاً بإنتاج القمح على مستوى القطر ككل.

- عند حساب مستوى الربح لمحصول القمح على مستوى محافظات القطر كان هناك تباين كبير بين المحافظات السورية بسبب اختلاف ظروف إنتاجه الطبيعية والبشرية في المحافظات المختلفة **[1]**.

2) دراسة (ياسين ، 2011) بعنوان: **التنبؤ الاقتصادي بالمساحات المزروعة بمحصول الحنطة في العراق باستخدام نماذج ARIMA للمدة 2008-2015**

هدفت الدراسة إلى استخدام نماذج ARIMA التي تجمع بين أسلوبي الانحدار الذاتي والمتوسط المتحرك للسلسلة الزمنية من أجل التنبؤ بعرض محصول الحنطة في العراق، حيث تم تشخيص النموذج الملائم من خلال تقديرعدة نماذج .

وكانت أهم نتائج هذه الدراسة:

تبين أن النموذج ARIMA (2,0,1) هو أفضل النماذج في الحصول على تنبؤات دقيقة للمساحة المزروعة بمحصول الحنطة حتى عام 2015 وفقا للاختبارات الإحصائية واختبارات الدقة التنبؤية **[2].**

3) دراسة (التلباني ، 2015) بعنوان: **استخدام منهجية بوكس–جينكنز للتنبؤ بإنتاج القمح – دراسة حالة الصين.**

هدفت الدراسة إلى تقديم أداة احصائية سليمة ودقيقة (منهجية بوكس–جينكنز) للتنبؤ بإنتاج القمح في الصين.

وتحديد النموذج الأمثل من بين نماذج ARIMA للتنبؤ بإنتاج القمح في الصين. كذلك هدفت للوقوف بدقة على الاحتياجات السنوية للصين من القمح، ومساعدة القطاعات المختلفة المرتبطة بمحصول القمح على الاستعداد لمواجهة الاحتياجات السنوية من المحصول.

وكانت أهم نتائج الدراسة:

- السلسلة الزمنية لإنتاج القمح في الصين لها اتجاه عام متزايد، مما يعني انها غير ساكنة.
- تحقق خصائص البواقي في النموذج ARIMA(0,2,1) وتجاوز مرحلة الفحص والتشخيص.
- النموذج الامثل للتنبؤ بإنتاج القمح في الصين هو ARIMA(0,2,1)
- هناك تقارب بين القيم التنبؤية والقيم الفعلية خلال الفترة 2011–2014.
- هناك تزايد في انتاج القمح في الصين خلال السنوات القادمة 2015–2020 . **[3]**

4)دراسة (Najafi ، 2013) بعنوان:

Wheat production price performance prediction in the Iranian north province

توقعات أداء إنتاج القمح في مقاطعة شمال إيران

هدفت هذه الدراسة: استعراض التغير في سعر إنتاج القمح في شمال إيران، و تحليل تقلبات الأسعار في سوق القمح، وتم استخدام سعر القمح الأسبوعي من ديسمبر 2009 إلى ديسمبر 2012 في سوق الأسهم في إيران. وتم تطبيق طريقة (FCM) للتنبؤ بتغير أسعار إنتاج القمح.

وكانت أهم نتائج هذه الدراسة:

- تغير الأسعار من البيع بالجملة إلى البيع بالتجزئة تم بطريقة غير متماثلة.
- البحث عن انتقال سعر القمح من المزرعة إلى سوق التجزئة **[4].**

مشكلة البحث :

نظراً للتقلبات التي يتعرض لها محصول القمح من عام لأخر نتيجة الظروف الطبيعية والمناخية والاقتصادية من جهة، وبسبب الأزمة التي تمر بها سورية من جهة ثانية. أدت إلى قيام سورية بتصدير الفائض واستيراد القمح لتغطية النقص الحاصل خلال الفترة المدروسة 2000–2018. وبالتالي برزت الحاجة لاستخدام أساليب التنبؤ بالصادرات والواردات من القمح، وتعتبر السلاسل الزمنية من الطرق المستخدمة في التنبؤ، وكمثال عنها نماذج الانحدار الذاتي مع المتوسطات المتحركة التكاملية (ARIMA). وبالتالي تكمن مشكلة البحث في التساؤل التالي:

ما مدى فاعلية نماذج ARIMA في التنبؤ بصادرات وواردات القمح في سورية ؟ وهل يمكن بناء نموذج للتنبؤ بصادرات وواردات القمح في سورية.

أهمية البحث وأهدافه:

تنبع أهمية البحث بسبب اعتبار القمح من المحاصيل الاستراتيجية التي تلعب دور كبير في تحقيق الأمن الغذائي، كذلك دراسة واقع الميزان التجاري لمحصول القمح، واستخدام نماذج تحليل السلاسل الزمنية لدراسة قيم الصادرات والواردات في سورية.

يهدف البحث إلى التنبؤ بصادرات وواردات القمح على مستوى سورية وذلك باستخدام أحد نماذج ARIMA ومعرفة هل النموذج المتخذ جيد في التنبؤ بصادرات وواردات القمح في سورية.

متغيرات البحث:

المتغير المستقل: الزمن.

المتغيرات التابعة: الصادرات، الواردات.

فرضيات البحث:

الفرضية الرئيسة الأولى: لا يوجد نموذج معنوي من نماذج ARIMA يمكنه التنبؤ بصادرات القمح في سورية.

الفرضية الرئيسة الثانية: لا يوجد نموذج معنوي من نماذج ARIMA يمكنه التنبؤ بواردات القمح في سورية.

منهجية البحث:

تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي، الذي يعتمد على وصف الظاهرة محل الدراسة وتحليلها، حيث تم تحليل البيانات التي تم جمعها من المجموعات الإحصائية السورية باستخدام نماذج ARIMA، وبمساعدة برنامجي SPSS 23 و Eviews10 .

الحدود المكانية والزمانية للبحث

الحدود المكانية : الجمهورية العربية السورية.

الحدود الزمانية: (2000– 2018).

الإطار النظري للبحث:

1- واقع الصادرات والواردات من القمح

يبين الجدول (1) الصادرات والواردات من القمح خلال الفترة المدروسة.

جدول(1): الصادرات والواردات من القمح في سورية

العام	الصادرات (ألف طن)	الواردات (ألف طن)	العام	الصادرات (ألف طن)	الواردات (ألف طن)
2000	70	17.3	2010	31.2	1141
2001	36	24	2011	0.02	485
2002	626	74	2012	0.02	555.5
2003	668	265	2013	0.02	484.96
2004	700	143	2014	0.22	457.39
2005	753	188	2015	0.78	541.55

646.7	0.01	2016	155	292	2006
650.3	0.01	2017	45	1002	2007
676	0.02	2018	311	167	2008
			1660.44	0.42	2009

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على المجموعات الإحصائية للأعوام 2001-2019

توضح بيانات الجدول (1) أن كمية الصادرات السورية من القمح لعام 2000 حوالي 70 ألف طن، وكمية الواردات 17.3 ألف طن، وبلغت حدها الأقصى عام 2007 حيث بلغت كمية الصادرات السورية 1002 ألف طن والواردات 45 ألف طن، ثم انخفضت الصادرات السورية حيث بلغت عام 2009 مقدار 0.42 ألف طن وهو العام الذي حققت فيها واردات سورية أعلى قيمة 1660.44 ألف طن، وبعدها استمرت كمية الصادرات من القمح بالانخفاض خلال سنوات الأزمة حيث بلغت 0.02 ألف طن عام 2018، بالمقابل زيادة كمية الواردات من القمح خلال فترة الأزمة لتبلغ عام 2018 كمية 676 ألف طن **[5]**.

2- مفهوم وأهمية السلاسل الزمنية

يعد أسلوب تحليل السلاسل الزمنية من الأساليب الإحصائية الجديرة بالاهتمام والتي تطورت كثيراً وأصبح بالإمكان استخدامها لغرض التوقع لمستقبل العرض والطلب على خدمة أو سلعة ما، ويعتمد أسلوب تحليل السلاسل الزمنية على تتبع الظاهرة (أو المتغير) على مدى زمني معين (عدة سنوات مثلاً)، ثم يتوقع للمستقبل بناءً على القيم المختلفة التي ظهرت في السلسلة الزمنية، وعلى نمط النمو في القيم. ومكونات السلسلة الزمنية هي أربع أجزاء: الاتجاه العام، التغيرات الموسمية، التغيرات الدورية، التغيرات العشوائية.

إن هذه المكونات (العناصر) الأربع الخاصة بالسلسلة الزمنية والتي تتأثر بالعوامل الاقتصادية والبيئية والاجتماعية والسياسية وما إلى ذلك **[6]** .

3- نماذج ARIMA

على الرغم من وجود أساليب عديدة للتنبؤ قمنا باستخدام منهجية بوكس-جينكنز التي طبقها كلاً من George Box & Gwilyn Jenkins على السلاسل الزمنية (1970)، وتعطي تنبؤات دقيقة للسلاسل الزمنية، إذ تستخدم نماذج ARIMA لبناء وتحليل النماذج وذلك لإيجاد (النموذج الأمثل) من بين النماذج المبنية على بيانات السلاسل الزمنية، والنموذج الأمثل يتم الحصول عليه بالحد الأدنى للأخطاء، ويعد نموذجاً أمثل إذا كانت كل المعلومات فيه هامة إحصائياً، والأخطاء في النموذج موزعة بشكل مستقل **[7]**. وتتجزأ السلسلة الزمنية وفق نماذج ARIMA إلى أربعة أجزاء:

أ- **نماذج الانحدار الذاتي:** نموذج الانحدار الذاتي من الدرجة AR (P) يكتب كما يلي:

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

يفترض نموذج الانحدار الذاتي من الدرجة الأولى أن سلوك السلسلة الزمنية Y_t 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 سوف يتحدد بسلوك السلسلة الزمنية في الفترة الحالية **[8]**.

ب- **نماذج المتوسط المتحرك:** هو نموذج يستخدم التغييرات العشوائية التي حدثت بالماضي لمعرفة ما إذا كان من الممكن الوصول إلى تمثيل أفضل لبيانات السلسلة الزمنية، أي يستخدم قيم الخطأ العشوائي، ولا يستخدم قيم المتغير نفسه، ويمكن كتابة نموذج المتوسط المتحرك من درجة MA (q) بالشكل التالي:

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

ج- ***نماذج* الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة المختلطة ARMA:** هذا النموذج هو عبارة عن دمج النموذجين AR (I) و MA (I) ، حيث جمع نماذج الانحدار الذاتي ونماذج المتوسط المتحرك نحصل على سلسلة زمنية جديدة تسمى ARMA(p,q) كما في العلاقة رقم (3)

$$Y_t = \delta + \theta_1 Y_{t-1} + \theta_2 Y_{t-2} + .. + \theta_p Y_{t-p} + u_t + \vartheta_1 u_{t-1} + \vartheta_2 u_{t-2} + \ldots + \vartheta_q u_{t-q} \qquad (3)$$

د-نماذج الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة التكاملية: نماذج ARMA تكون فقط مع سلاسل زمنية Y_t ساكنة. هذا يعني أن يكون المتوسط والتباين ثابت عبر الزمن. ولكن معظم السلاسل الزمنية والمالية لها تغيرات عبر الزمن، وكذلك المتوسط لـ Y_t خلال سنة واحدة سيختلف عن المتوسط في سنة أخرى. هذا المتوسط لمعظم السلاسل الزمنية الاقتصادية والمالية غير ثابت عبر الزمن، مما يشير أن 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:

$$\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1} \qquad (4)$$

معظم السلاسل الزمنية ساكنة عند الفروق الأولى. فإذا كانت ساكنة في الفروق الأولى تسمى متكاملة من الدرجة الأولى I(1) وهذا يكمل المصطلح ARIMA، اذا كانت السلسلة الزمنية غير ساكنة في الفروق الأولى يجب أخذ الفروق الثانية.

إذا كانت السلسلة الزمنية ساكنة في الفروق الثانية تسمى متكاملة من الدرجة الثانية I(2) ، وبصفة عامة إذا أخذ للسلسلة الزمنية الفروق من الدرجة d لتكون ساكنة، فأنه يقال عنها أنها متكاملة من الدرجة d أي I(d) ، لذا يسمى بنموذج ARIMA(p,d,q) ، حيث تشير p الى رتبة الانحدار الذاتي و d إلى عدد المرات التي تؤخذ فيها الفروق للحصول على سكون السلسلة الزمنية، و q إلى رتبة المتوسطات المتحركة **[9]**.

أما تحديد رتبة p , q فيتم من خلال النظر إلى الشكل البياني لدالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئي، فعندما تهبط الارتباطات الذاتية بصورة أسية إلى الصفر، فهذا يعني وجود نموذج انحدار ذاتي AR تتحدد رتبته من خلال عدد من الارتباطات الذاتية الجزئية التي تختلف معنوياً عن الصفر، أما لو هبطت الارتباطات الذاتية الجزئية بصورة أسية إلى الصفر فإن النموذج هو نموذج MA تتحدد رتبته من عدد الارتباطات الذاتية ذات الدلالة الإحصائية، أما إذا كانت الارتباطات الذاتية الجزئية تهبط كلاهما إلى الصفر بصورة أسية فإن هذا النموذج هو ARMA ، ويتم تحديد رتبة كل من AR و MA من خلال الشكل البياني لدالة الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي، فإذا كانت دالة الارتباط الذاتي لا تتنازل بسرعة مع زيادة درجات الإبطاء فهذا يعني إن السلسلة الزمنية غير مستقرة ، وتحتاج إلى أخذ الفروق **[10]**.

4- مراحل تطبيق نماذج بوكس – جنكنز: يمر تطبيق نماذج بوكس- جنكنز بالمراحل التالية:

1- مرحلة التشخيص: تعتبر هذه المرحلة من أصعب مراحل بناء النموذج، وتتعلق هذه المرحلة باختيار النموذج المناسب من ضمن مجموعة نماذج ARIMA، وتعتمد هذه المرحلة على دراسة الارتباطات الذاتية والارتباطات الذاتية الجزئية لتساعدنا في تمييز نوعية السلوك الخاص بالانحدار الذاتي AR أو المتوسط المتحرك MA أو كليهما ARMA، وهناك بعض القواعد البسيطة التي تساعدنا في البحث عن قيم p و d و q الخاصة بنموذج ARIMA ومنها:

- حذف المركبة الفصلية: يتم حذف التأثير الفصلي قبل القيام بالتحليل الإحصائي وهذه الفصلية المحذوفة سيتم إعادة إضافتها إلى سلسلة القيم المتنبأ بها في نهاية المنهجية للحصول على تنبؤات خام.

– البحث عن الاستقرارية في حركة الاتجاه العام للسلسلة: إذا كانت هذه السلسلة تتأثر بمركبة اتجاه عام فإنه من المناسب دراسة الخصائص الإحصائية لهذه المركبة بواسطة اختبارات ديكي فولر .

2–مرحلة تقدير معالم النموذج: بعد الانتهاء من المرحلة الأولى نستطيع الانتقال إلى المرحلة الثانية وتقدير معالم النموذج وإن طريقة التقدير تختلف بحسب السياق المدروس.

– تقدير معالم نموذج الانحدار الذاتي AR.

– تحديد معلمات المتوسطات المتحركة والمختلطة.

يعتبر تحديد وتقدير معلمات النماذج من النوع MA أو ARMA أكثر تعقيداً من تحديد نوع النماذج من النوع AR كونها غير خطية في المعالم من جهة وعدم مشاهدة متغير الأخطاء من جهة أخرى **[11].**

3– مرحلة تشخيص النموذج: في هذه المرحلة سنختبر قوة النموذج الذي توصلنا إليه وكيف يمكن تطويره وتحسينه، وتتم هذه العملية وفق الخطوات التالية:

1– اختبار دالة الارتباط الذاتي للسلسلة.

2– اختبار معنوية المعالم والمعنوية الكلية للنموذج.

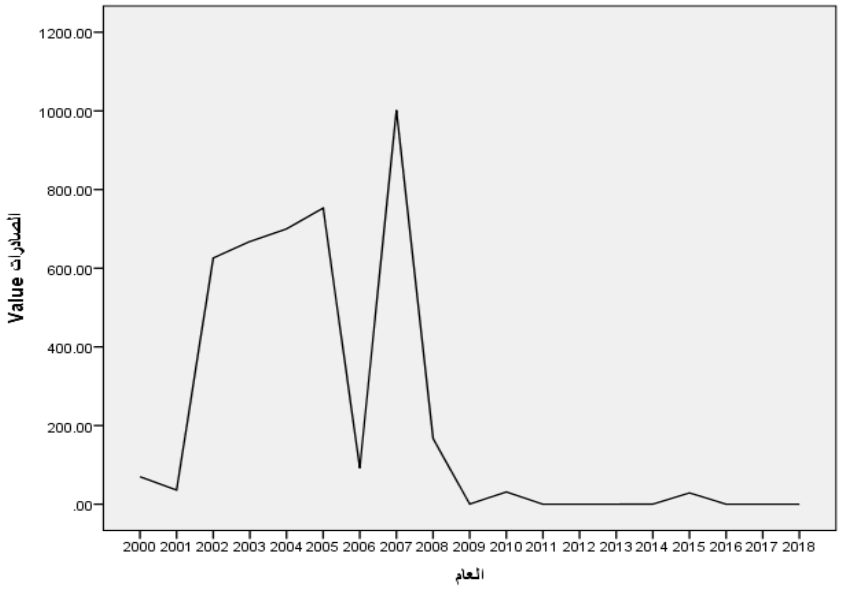
3– معايير التفاضل بين النماذج المرشحة، وهناك عدة معايير :

- معيار Akaile.
- معيار Schwarz.
- معيار Hannan–Quinn
- طريقة Goldfrey.
- اختبار *Granger*–Newbold.

4– **التنبؤ:** تعتبر مرحلة التنبؤ المرحلة النهائية في تطبيق ARIMA، بعد تحديد النموذج الأمثل وتحديد رتب كل من الانحدار الذاتي والمتوسط المتحرك والتباطؤ وتحديد معلمات النموذج المختار ليتم استخدامه للتنبؤ بالقيم المستقبلية للسلسلة الزمنية المدروسة لمعرفة نمط سلوكها المستقبلي ويعتمد إيجاد القيمة المتنبأ بها على إحلال القيم الحالية والماضية للمتغير التابع والبواقي كقيم تقديرية لحد الخطأ وذلك للحصول على أول قيمة متنبأ بها وهكذا تباعاً. أما دقة النتائج المتنبأ بها وصحتها فهي تتوقف على مدى ملائمة النموذج كما يتم استخدام النموذج المعتمد للتنبؤ بمجموعة من القيم لفترة زمنية معلومة القيم لمقارنة النتائج والحكم على مدى دقة النتائج المعطاة بناءً عليه **[12].**

النتائج والمناقشة:

تم استخدام بيانات صادرات القمح الواردة في الجدول (1) لتطبيق نموذج ARIMA ، قمنا أولاً بتعريف نموذج ARIMA أي تحديد رتبة كل من p , d , q للنموذج، حتى يمكن تقديره عن طريق مشاهدة كل من دالتي الارتباط الذاتي ACF والارتباط الذاتي الجزئي PACF ، فقمنا بالرسم البياني لصادرات القمح خلال الفترة المدروسة، فكان كما هو مبين في الشكل (1).



الشكل (1) : الرسم البياني لسلسة صادرات القمح في سورية

المصدر: من إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS.

تم عرض الرسم البياني للبيانات الفعلية لصادرات القمح خلال الزمن وذلك للتعرف على الخصائص المميزة للسلسلة من حيث وجود اتجاه عام من عدمه، حيث يؤدي ذلك إلى التعرف على استقرارية السلسلة أو عدم استقراريتها، نلاحظ من الشكل (1) أن السلسة الزمنية لصادرات القمح غير مستقرة ويجب أخذ الفرق الأولي لها لكي تصبح مستقرة.

وللتأكد أيضاً من مدى استقرار السلسلة الزمنية لصادرات القمح وتحديد رتبة تكاملها، تم استخدام اختبار جذر الوحدة لديكي فولر المطور (ADF)، كالآتي:

الجدول (2): اختبار جذر الوحدة لديكي فولر لصادرات القمح

قيمة اختبار ADF				
عند الفرق الأول		عند المستوى		
Prob	t-Statistic	Prob	t-Statistic	النموذج
0.039	-3.87	0.054	-3.75	النموذج1
				(ثابت ومركبة اتجاه عام)
0.007	-4.09	0.552	-1.41	النموذج2
				(ثابت)
0.000	-7.27	0.231	-1.11	النموذج3
				(دون ثابت واتجاه)

المصدر: اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات صادرات القمح في الجدول (1)، باستخدام برنامج Eviews10

بينت نتائج اختبار (ADF) الموضحة في الجدول (2) أن سلسلة صادرات القمح غير مستقرة في المستوى حيث أن قيمة Prob لاختبار ADF لجميع النماذج أكبر من 0.05 وبالتالي نقبل فرضية العدم أي يوجد جذر وحدة والسلسلة غير مستقرة عند المستوى، لذلك نأخذ الفروقات من الدرجة الأولى لصادرات القمح، حيث بينت نتائج اختبار جذر الوحدة في الجدول السابق أن قيمة .Sig لهذا الاختبار أصغر من 0.05، عند جميع النماذج، لذلك نرفض فرضية العدم لهذا الاختبار ونقبل الفرضية البديلة التي تنص على أن السلسلة الزمنية لصادرات القمح ليس لها جذر وحدة وبالتالي صادرات القمح مستقرة عند الفرق الأول. والآن نقوم بتشخيص النموذج الملائم للسلسلة الزمنية لصادرات القمح ودرجته، من خلال مقارنة عدة نماذج ، واختيار النموذج الذي يحقق أكبر قيمة لمعامل التحديد المصحح وأعلى عدد للثوابت المعنوية، وأقل قيمة لمعامل AIC ، لدينا الجدول (3) التالي:

جدول رقم (3): مقارنة النماذج المقترحة لصادرات القمح

نموذج ARIMA	عدد الثوابت المعنوية	معامل التحديد المصحح	معيار AIC
ARIMA (1,1,1)	2	0.28	14.33
ARIMA (1,1,2)	3	0.49	14.02
ARIMA (0,1,2)	1	0.15	14.44
ARIMA (2,1,0)	0	0.14	14.55

المصدر: اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات صادرات القمح في الجدول (1)، باستخدام برنامج Eviews

بعد تجريب جميع النماذج الممكنة يتبين أن النموذج الملائم هو(2،1،1)ARIMA ، حيث سيتم تقدير معالم النموذج من خلال برنامج Eviews، حيث نحصل على نتائج الجدول (4).

جدول (4): تقدير نموذج ARIMA (1,1,2)

Variables	B	SEB	T-RATIO	APPROX. PROB.(Sig.)
AR1	0.567	0.158	3.59	0.002
MA1	-0.791	0.218	-3.61	0.002
MA2	0.986	0.036	27.07	0.000
CONSTANT	211.11	147.33	1.43	0.173

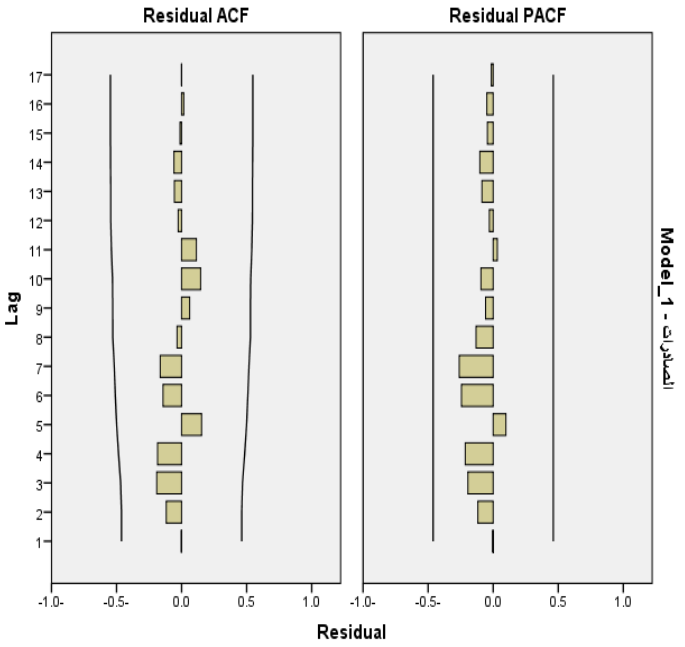
المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews10.

من الجدول (4) نحصل على نموذج ARIMA المقدر للتنبؤ بصادرات القمح في سورية:

$$y_t = 211.11 + 0.567\, y_{t-1} + 0.791 e_{t-1} - 0.986 e_{t-2} \qquad (1)$$

بعد ذلك يتم اختبار

النموذج المقترح وتعد هذه الخطوة من أهم مراحل التحليل، حيث يتم فيها التحقق من ملائمة وجودة النموذج عن طريق فحص بواقي النموذج من خلال الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي لبواقي النموذج كما هو مبين في الشكل (2) الآتي:



شكل (2): دالتي الارتباط الذاتي (ACF) والذاتي الجزئي (PACF) لبواقي النموذج المقدر للصادرات

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS.

نلاحظ من الشكل (2) أن جميع معاملات الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي لبواقي النموذج تقع ضمن مجال الثقة وبالتالي هي غير معنوية، ومنه كانت سلسلة البواقي للنموذج المقدر ساكنة ومستقرة، لذلك فأن النموذج المقدر جيد وملائم ويمكن استخدامه للتنبؤ بصادرات القمح في سورية للفترة القادمة، وبالتالي نرفض فرضية العدم للفرضية الرئيسية الأولى من بحثنا ونقبل الفرضية البديلة التي تنص بأنه يوجد نموذج معنوي من نماذج ARIMA يمكنه التنبؤ بصادرات القمح في سورية. ويبين الجدول (5) صادرات القمح المقدرة وفق النموذج ARIMA (1,1,2) حتى عام 2025.

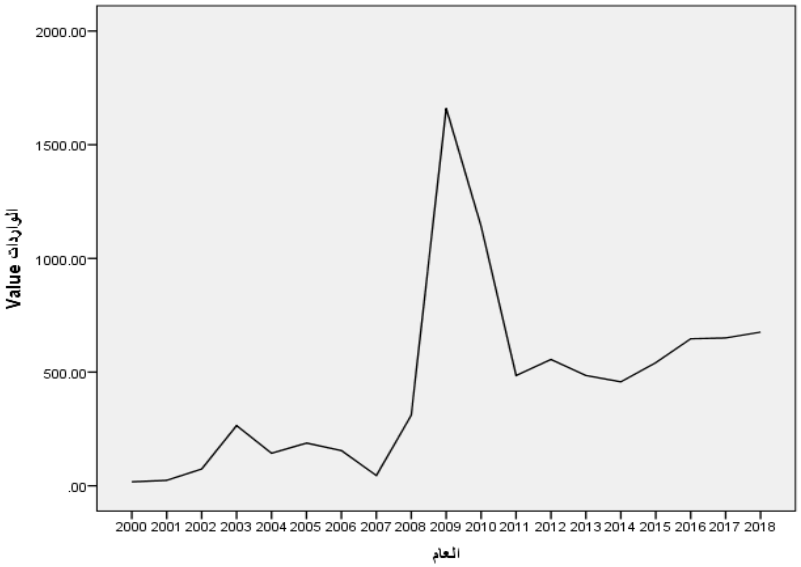
جدول (5): صادرات القمح المقدرة وفق نموذج ARIMA (1,1,2)

العام	صادرات القمح المقدرة (ألف طن)
2019	180.22
2020	189.47
2021	204.23
2022	208.27
2023	211.80
2024	212.21
2025	211.89

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews10.

نلاحظ من بيانات الجدول (5) أن صادرات القمح المقدرة ستزداد خلال الأعوام القادمة، فمن المتوقع أن تبلغ عام 2025 وفق نموذج ARIMA المقدر (211.89) ألف طن.

كذلك أجرينا الرسم البياني لواردات القمح خلال الفترة المدروسة، فكان كما هو مبين في الشكل (3).



الشكل (3) : الرسم البياني لسلسة واردات القمح في سورية

المصدر: من إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS.

تم عرض الرسم البياني للبيانات الفعلية لواردات القمح خلال الزمن، نلاحظ من الشكل (3) أن السلسة الزمنية لواردات القمح غير مستقرة ويجب أخذ الفروق لها لكي تصبح مستقرة . وللتأكد أيضاً من مدى استقرار السلسلة الزمنية لواردات القمح وتحديد رتبة تكاملها، تم استخدام اختبار جذر الوحدة لديكي فولر المطور (ADF)، كالآتي:

الجدول (6): اختبار جذر الوحدة لديكي فولر لواردات القمح

قيمة اختبار ADF				
عند الفرق الأول		عند المستوى		
Prob	t-Statistic	Prob	t-Statistic	النموذج
0.026	-4.11	0.304	-2.54	النموذج1
				(ثابت ومركبة اتجاه عام)
0.005	-4.24	0.188	-2.27	النموذج2
				(ثابت)
0.000	-4.30	0.218	-1.14	النموذج3
				(دون ثابت واتجاه)

المصدر: اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات واردات القمح في الجدول (1)، باستخدام برنامج Eviews10

بينت نتائج اختبار (ADF) الموضحة في الجدول (6) أن سلسلة واردات القمح غير مستقرة في المستوى حيث أن قيمة Prob لاختبار ADF لجميع النماذج أكبر من 0.05 وبالتالي نقبل فرضية العدم أي يوجد جذر وحدة والسلسلة غير مستقرة عند المستوى، لذلك نأخذ الفروقات من الدرجة الأولى لواردات القمح، حيث بينت نتائج اختبار جذر الوحدة في الجدول السابق أن قيمة .Sig لهذا الاختبار أصغر من 0.05، عند جميع النماذج، لذلك نرفض فرضية العدم لهذا الاختبار ونقبل الفرضية البديلة التي تنص على أن السلسلة الزمنية لواردات القمح ليس لها جذر وحدة وبالتالي واردات القمح مستقرة عند الفرق الأول. والآن نقوم بتشخيص النموذج الملائم للسلسلة الزمنية لواردات القمح ودرجته، من خلال مقارنة عدة نماذج ، واختيار النموذج الذي يحقق أكبر قيمة لمعامل التحديد المصحح وأعلى عدد للثوابت المعنوية، وأقل قيمة لمعامل AIC ، لدينا الجدول (7) التالي:

جدول رقم (7): مقارنة النماذج المقترحة لواردات القمح

نموذج ARIMA	عدد الثوابت المعنوية	معامل التحديد المصحح	معيار AIC
ARIMA (1,1,0)	1	0.25	14.68
ARIMA (1,1,1)	2	0.28	14.68
ARIMA (2,1,1)	2	0.31	14.69
ARIMA (0,1,2)	2	0.31	14.64

المصدر: اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات واردات القمح في الجدول (1)، باستخدام برنامج Eviews

بعد تجريب جميع النماذج الممكنة يتبين أن النموذج الملائم هو(ARIMA(0،1،2 ، حيث سيتم تقدير معالم النموذج من خلال برنامج Eviews، حيث نحصل على نتائج الجدول (8).

جدول (8): تقدير نموذج ARIMA (0,1,2)

Variables	B	SEB	T-RATIO	APPROX. PROB.(Sig.)
MA1	0.80	0.245	3.28	0.004
MA2	0.14	0.246	0.59	0.557
CONSTANT	459.50	151.48	3.03	0.007

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews10.

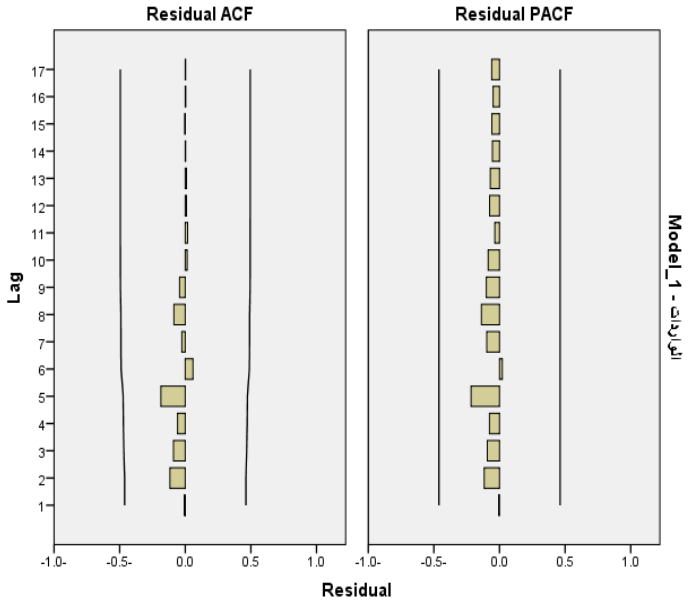
من الجدول (8) نحصل على نموذج ARIMA المقدر للتنبؤ بواردات القمح في سورية:

$$y_t = 459.50 + e_t - 0.80 e_{t-1} - 0.14 e_{t-2} \quad (2)$$

بعد ذلك يتم اختبار النموذج المقترح

وتعد هذه الخطوة من أهم مراحل التحليل، حيث يتم فيها التحقق من ملائمة وجودة النموذج عن طريق فحص بواقي النموذج من خلال الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي لبواقي النموذج كما هو مبين في الشكل (4) الآتي:

شكل (4): دالتي الارتباط الذاتي (ACF) والذاتي الجزئي (PACF) لبواقي النموذج المقدر للواردات



المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS.

نلاحظ من الشكل (4) أن جميع معاملات الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي لبواقي النموذج تقع ضمن مجال الثقة وبالتالي هي غير معنوية، ومنه كانت سلسلة البواقي للنموذج المقدر ساكنة ومستقرة، لذلك فأن النموذج المقدر جيد وملائم ويمكن استخدامه للتنبؤ بواردات القمح في سورية للفترة القادمة، وبالتالي نرفض فرضية العدم للفرضية الرئيسية الثانية من بحثنا ونقبل الفرضية البديلة التي تنص بأنه يوجد نموذج معنوي من نماذج ARIMA يمكنه التنبؤ بواردات القمح في سورية. ويبين الجدول (9) واردات القمح المقدرة وفق النموذج ARIMA (0,1,2) حتى عام 2025.

جدول (9): واردات القمح المقدرة وفق نموذج ARIMA (0,1,2)

العام	واردات القمح المقدرة (ألف طن)
2019	450.23
2020	455.12
2021	456.56
2022	458.08
2023	459.12
2024	459.66
2025	462.45

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews10.

نلاحظ من بيانات الجدول (9) أن واردات القمح المقدرة ستزداد خلال الأعوام القادمة، فمن المتوقع أن تبلغ عام 2025 وفق نموذج ARIMA المقدر (462.45) ألف طن.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

- السلسلة الزمنية لصادرات القمح في سورية للفترة من 2000- 2018 هي غير مستقرة، ثم استقرت بعد إجراء الفرق الأول عليها.
- تم التوصل إلى النموذج ARIMA(1,1,2) المناسب للتنبؤ بصادرات القمح، ومن خلاله تم التنبؤ بصادرات القمح حتى عام 2025. حيث ستزداد كميات الصادرات إلى 211.89 ألف طن.
- السلسلة الزمنية لواردات القمح في سورية للفترة من 2000- 2018 هي غير مستقرة، ثم استقرت بعد إجراء الفرق الأول عليها.
- تم التوصل إلى النموذج ARIMA(0,1,2) المناسب للتنبؤ بواردات القمح، ومن خلاله تم التنبؤ بواردات القمح حتى عام 2025. حيث ستزداد كميات الواردات إلى 462.45 ألف طن.

التوصيات:

1- العمل على توسيع دور الحكومة السورية من خلال تقديم الخدمات الزراعية بشكل أفضل، وتأمين القروض الزراعية الميسرة، وبالتالي المساهمة الفاعلة في زيادة الإنتاجية الزراعية في وحدة المساحة.

2- دعم سعر شراء محصول القمح بما يتناسب وارتفاع التكلفة في السنوات الأخيرة بهدف تحقيق ربح معقول لمزارعي القمح من أجل تحقيق الاكتفاء الذاتي للقطر من هذا المحصول الاستراتيجي وتشجيع المزارعين على زراعته.

3- زيادة المساحات المروية من محصول القمح لضمان إنتاجية مرتفعة ومستقرة عن طريق توسيع المشاريع المائية مع تأكيد استخدام طرائق الري الحديثة لتوفير الهدر في المياه وتقليل التكلفة.

4- تعزيز التركز والتخصص في محافظات القطر المنتجة للقمح بما ينسجم مع الظروف والموارد المحلية لكل محافظة بهدف تخفيض التكاليف في وحدة إنتاج هذا المحصول وتحقيق أكبر فعالية اقتصادية ممكنة لمزارعي القمح .

References:

[1] Zaza, Mohamed Sameh, *Sectoral structure of wheat production in Syrian governorates for period 2000-2009*, Damascus university Journal, Volume 30, Issue 3+4, 2014.

[2] Yassin, Fayek, *Economic Forecasting of Crops of Wheat in Iraq Using ARIMA Models for 2008-2015*, Anbar Journal of Agricultural Sciences, Volume 9, Issue 2, 2011.

[3] Talbani, Shadi, *Using Box-Jenkinsle methodology to predict wheat production - China case study*, Al-Azhar University Journal, 2015.

[4] Najafi, Asadallah., (2014). Wheat production price performamce prediction in the Iranian nort provine, African journal of agricultural research, vol.9(1), 2 january, pp74-79.

[5] Syrian Statistical Yearbook for period 2001-2019.

[6] -Nason. G, stationary and non-stationary time series, Economy Department University College , London Gower Street London, 2006

[7] FULLER A.W. (1996) .Introduction to Statistical Time Series. JOHN WILEY &SONS, INC, New York.

[8] Berri, Adnan Majed, *Statistical Forecasting Methods*, King Saud University Press.Riyadh, Saudi Arabia, 2002.

[9] Shaarawi, Samir Mustafa, *Introduction to Modern Time Series Analysis*, Scientific Publishing Center, King Abdulaziz University, 2005.

[10] SHUMWAY R.H. , STOFFER D.S .*Time Series Analysis and Its Applications*. SPRINGER, New York, 2005.

[11] WOOLDRIDGE, J. M. (2015). *Introductory econometrics: A modern approach.* Nelson Education.

[12] ADHIKARI, R., & AGRAWAL, R. K.; *An introductory study on time series modeling and forecasting. arXiv preprint arXiv:, 2013, 1302.6613*.