

خالد إبراهيم

التنبؤ بواردات محصول القمح في منطقة المغرب العربي خلال الفترة (2026-2023) باستخدام منهجية بوكس -

جنكينز ARIMA

خالد مصطفى إبراهيم

باحث في الاقتصاد الزراعي

khaledmustafa531988@gmail.com

الملخص:

على الرغم من الإمكانيات الطبيعية المتوفرة في دول المغرب العربي إلا أن هذه الدول لا تزال تعاني من عجز كبير في تغطية احتياجاتها الغذائية الضرورية، الأمر الذي أدى إلى ارتفاع كمية وقيمة الواردات الغذائية وعلى رأسها القمح. وقد هدفت هذه الدراسة إلى معرفة وتقدير كمية واردات القمح في دول المغرب العربي خلال الفترة (1961-2020) والتنبؤ بكمية الواردات للفترات الزمنية القادمة، وذلك باستخدام نماذج بوكس جنكينز المتكاملة ARIMA، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن واردات دول المغرب العربي من القمح في تزايد مستمر عبر الزمن، كما أن الفترة الزمنية التي تم التنبؤ بها (2023-2025) فقد أظهرت استمرار نمو كمية واردات القمح في دول المغرب العربي ويمكن أن يرجع هذا التزايد لعدة عوامل منها قصور الإنتاج الزراعي على تلبية الطلب المتزايد على هذا المحصول مما أدى إلى تفاقم قيمة الفجوة الظاهرية المتمثلة في الواردات.

الكلمات الدالة: منطقة المغرب العربي، الفجوة الغذائية، واردات القمح، بوكس جنكينز، ARIMA

Wheat Imports Prediction in the Maghreb Countries Using the Box-Jenkins Methodology "ARIMA "During the period (1961-2025)

Abstract:

Despite the natural capabilities available in the Maghreb countries, they still suffer from a large deficit in supplying their essential food needs, which has led to an increase in the quantity and value of food imports, especially wheat.

This study aimed to know and estimate the apparent time gap of wheat, net wheat imports in the Arab Maghreb countries during the period (1961-2020) and predict the amount of imports for the coming time, using ARIMA integrated box-Jenkins models. The results of the study showed that the imports of wheat by the Maghreb countries are constantly increasing over time, and the data for period 2023-2025 showed the continued growth of the amount of wheat imports in the Maghreb countries. This increase could be due to several factors, including deficiencies. Agricultural production failed to meet the increasing demand for this crop, which exacerbated the apparent gap in imports.

Kew words: wheat imports prediction Box-Jenkins methodology' Maghreb Countries

مقدمة:

تلعب دراسات التنبؤ بالطلب على الغذاء دوراً محورياً في علم الاقتصاد الحديث، كونها تساعد متخذي القرار من رسم السياسات الاقتصادية الزراعية والاجتماعية للفترات القادمة بالاعتماد على التطور التاريخي للطلب على الغذاء، مما يعمل على تحقيق التوازن في سوق الغذاء داخل الدولة.

ويعتبر القطاع الزراعي من أهم القطاعات الاقتصادية بالعالم عامة، ومنطقة المغرب العربي بصفة خاصة، كون هذا القطاع يتعلق بصفة مباشرة بتوفير الغذاء، بالإضافة إلى مساهمته في تشغيل القوى العاملة وتوفير المواد الخام اللازمة للقطاع الصناعي وتشمل منطقة المغرب العربي كلاً من (المغرب - الجزائر - ليبيا - تونس - موريتانيا).

تعد محاصيل الحبوب ركيزة أساسية من ركائز الإنتاج الزراعي وإنتاج الغذاء بدول العالم عامة وتشمل محاصيل الحبوب كلاً من (القمح، الشعير، الذرة، الشوفان، الأرز، بذور الكناري، الدخن) ويحتل محصول القمح مكانة الصدارة من حيث المساحة المزروعة في منطقة المغرب العربي حيث قدرت المساحة المزروعة بهذا المحصول خلال الفترة (2010-2020) بحوالي 5.687 مليون هكتار وهو ما يشكل تقريباً 59% من المساحة الكلية لمحاصيل الحبوب، في حين يأتي محصول الشعير في المرتبة الثانية حيث تشكل المساحة المزروعة بالشعير حوالي 34.9% من إجمالي المساحة المزروعة بالحبوب خلال الفترة ذاتها.

وعلى الرغم من هذه المؤشرات إلا أن الفجوة الغذائية من محاصيل الحبوب بمنطقة المغرب العربي مرشحة للزيادة عبر الزمن، بسبب التطور الديموغرافي المتزايد بالإضافة إلى بعض العوامل التي تؤثر سلباً في إنتاج هذه المحاصيل وبالتالي تؤدي إلى اتساع الفجوة الغذائية بين الطلب الاستهلاكي والعرض المحلي، ولسد هذه الفجوة تلجأ الدول إلى الاعتماد على الواردات مما يؤثر على ميزان المدفوعات بالإضافة إلى إمكانية تعريض الدول المستوردة إلى بعض المخاطر الاقتصادية والسياسية مثل التضخم المستورد والتبعية الغذائية وانخفاض قيمة العملة المحلية وغيرها من المخاطر الأخرى.

أولاً: الإطار العام للدراسة:

أهمية الدراسة:

تأتي أهمية الدراسة من أهمية المحصول قيد الدراسة، كون هذا المحصول أهم المحاصيل الزراعية في منطقة المغرب العربي حيث يحتل حوالي 59% من المساحة المزروعة بالحبوب، كما أن القمح له النصيب الأكبر من الميزان التجاري الغذائي بصفة عامة والميزان التجاري للحبوب بصفة خاصة من ناحية الاستيراد.

مشكلة الدراسة:

تتمثل مشكلة الدراسة في تزايد كمية الواردات من محصول القمح بمنطقة المغرب العربي، حيث تشير البيانات إلى أن واردات القمح قد تزايدت من 1.21 مليون طن عام 1961 إلى 4.57 مليون طن عام 1980، ثم إلى 11.12 مليون طن عام 2000 لتصل عام إلى 17.52 مليون طن عام 2020.

هدف البحث:

تهدف الدراسة بصفة أساسية إلى التنبؤ بحجم واردات القمح بمنطقة المغرب العربي باستخدام الأساليب القياسية لتحليل السلاسل الزمنية، بالإضافة الوقوف على التطور الزمني لهذه الفجوة في الماضي والحاضر والمستقبل

منطقة الدراسة ومصادر البيانات ومنهجية الدراسة:

تتمثل منطقة الدراسة في منطقة المغرب العربي الممتدة على ساحل البحر الأبيض المتوسط وحتى المحيط الأطلسي، وتشمل خمسة دول هي موريتانيا والمغرب والجزائر وتونس وليبيا.

تم الحصول على البيانات الخاصة بواردات القمح بمنطقة المغرب العربي من قاعدة بيانات منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة

(Fao)

خالد إبراهيم

أما منهجية التحليل فقد اعتمدت الدراسة على أسلوب أساليب التحليل الوصفي والكمي بالاعتماد على نموذج بوكس جنكيز ARIMA الذي يجمع بين اسلوبي الانحدار الذاتي والمتوسط المتحرك.

الاستعراض المرجعي:

هدفت دراسة حيدر الكعبي وعلي الحيايالي (2015) إلى التنبؤ بالفجوة الغذائية من محصولي القمح والأرز في العراق للفترة 2014-2022 باستخدام منهجية بوكس جنكيز ARIMA وقد توصلت الدراسة إلى أن النموذج (1,1,0) هو الأفضل للتنبؤ بكمية الفجوة الغذائية من القمح في دولة العراق، في حين أظهرت الدراسة أن النموذج (1,2,1) هو النموذج الأفضل للتنبؤ بالفجوة الغذائية من الأرز كون هذه النماذج هي التي تعطي أقل قيمة لمعيار الدقة التنبؤية RMSE والذي بلغ (95390,622741) على التوالي، وقد أظهرت الدراسة استمرار تفاقم الفجوة الغذائية للمحصولين الأمر الذي يتطلب وضع سياسة اقتصادية زراعية خاصة للحد من هذه الفجوة سواء عن طريق زيادة الإنتاج أو ترشيد الاستهلاك بالإضافة إلى ضرورة توفير المبالغ اللازمة لسد هذا العجز .

كما هدفت دراسة زهرة هادي محمود وسعد عزيز ناصر(2018) إلى التنبؤ بالمساحات المزروعة بمحصول الذرة الصفراء في دولة العراق خلال المدة (2018-2022) بالاعتماد على منهجية بوكس جنكيز ARIMA وقد توصلت الدراسة إلى أن النموذج (0,1,1) هو الأفضل للتنبؤ بالمساحة المزروعة بمحصول الذرة الصفراء بدولة العراق، وقد توقعت الدراسة استمرار ارتفاع المساحة المزروعة بالذرة الصفراء في العراق من 693,49 ألف دونم 2018 إلى حوالي 757,63 ألف دونم عام 2022

ثانياً: نموذج المتوسط المتحرك والانحدار الذاتي المتكامل ARIMA:

في كتابهما عام 1976 في استخدام الاحصائيين البريطانيين جورج بوكس وجويليم جنكيز منهجية للتنبؤ بالسلاسل بالقيم المستقبلية للسلاسل الزمنية غير المستقرة، حيث تقوم هذه المنهجية على بناء نموذج تنبؤي للسلاسل الزمنية. يسمى هذا النوع من النماذج بالنماذج المتجانسة أو المتكاملة غير المستقرة أو المركبة ويرمز لها بالرمز ARIMA (p, d, q) وتختلف هذه النماذج عن نماذج ARMA (p, q) في أن السلاسل الزمنية المدروسة في هذه النماذج تكون غير مستقرة، وللتخلص من عدم الاستقرار يجب البحث عن الطريقة الأنسب لإبعاد مصدر عدم الاستقرار (حشمان، 2010: 171)، وتم منهجية بوكس-جنكيز من خلال المرور بعدة مراحل رئيسية وهي (جوجاراتي، 2018: 428)

1. التعرف.. Identification.

ويقصد به تحديد الرتب المناسبة لكل من p التي تعني رتبة الانحدار الذاتي وd والتي تعني رتبة استقرار السلسلة الزمنية وq وتعني رتبة المتوسط المتحرك، ويستخدم في هذه المرحلة دالة الارتباط الذاتي واختبارات جذر الوحدة Unit root.

2. التقدير Estimation.

بعد أن تم التعرف على الرتب الملائمة للنموذج المراد تقديره في الخطوة السابقة نقوم في هذه المرحلة بتقدير معاملات النموذج.

3. الفحص التشخيصي. Diagnostic checking.

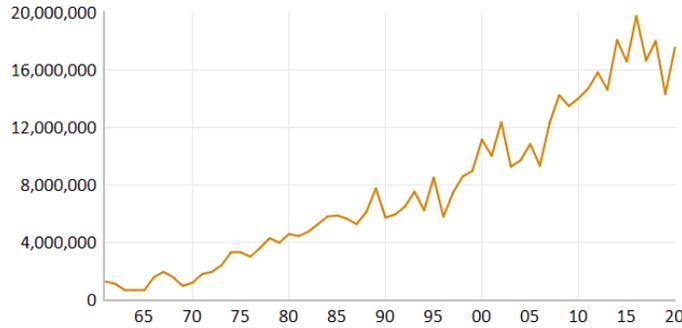
للتأكد من أن النموذج الذي تم تقديره صالح للتنبؤ وخالي من المشاكل القياسية التي تؤثر على القيم المتوقعة لابد من إجراء الاختبارات القياسية ثبات النموذج المقدر ومدى خلو النموذج المقدر من المشاكل التصادفية المرتبطة بحد الخطأ العشوائي بالإضافة إلى اختبارات القدرة التنبؤية وملائمة الشكل الدالي للنموذج المقدر.

4. التنبؤ Forecasting:

بعد تقدير النموذج والتأكد من خلوه من المشاكل القياسية المختلفة يتم التنبؤ بالقيم المستقبلية للسلسلة الزمنية.

الإطار التطبيقي للدراسة:**أولاً: استعراض التطور الزمني لواردات القمح بمنطقة المغرب العربي:**

يبين الشكل رقم (1) ان واردات القمح بالمغرب العربي قد سلكت اتجاه تصاعدي عبر الزمن، كما نلاحظ من الشكل أن واردات القمح بمنطقة المغرب العربي قد تراوحت بين حد أدنى 0.628 مليون طن 1961 وحد أعلى 19.719 عام 2016.

**شكل رقم (1)، التطور الزمني لواردات القمح بمنطقة المغرب العربي**

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برمجية (Eviews 12)

يوضح الجدول رقم (1) التطور الزمني لواردات القمح في منطقة المغرب العربي حيث نلاحظ أن واردات القمح قد ارتفعت من 1.21 مليون طن عام 1961 إلى حوالي 1.80 مليون طن عام 1971 ثم إلى 5.937 مليون طن عام 1991 واستمرت واردات القمح في التزايد لتصل إلى 17.52 مليون طن عام 2020.

خالد إبراهيم

جدول رقم (1)، التطور الزمني لواردات القمح بمنطقة المغرب العربي

السنة	واردات القمح بمنطقة المغرب العربي (مليون طن)	السنة	واردات القمح بمنطقة المغرب العربي (مليون طن)
1961	1.21089000	1991	5.93769400
1962	1.07326300	1992	6.42492800
1963	0.62874700	1993	7.49306700
1964	0.65312600	1994	6.22294300
1965	0.67232200	1995	8.46207700
1966	1.54549700	1996	5.75703300
1967	1.92064300	1997	7.46841200
1968	1.56901100	1998	8.60373400
1969	0.91434300	1999	8.96754300
1970	1.16743400	2000	11.12089000
1971	1.80608500	2001	9.99694100
1972	1.91151700	2002	12.33404500
1973	2.35730500	2003	9.27282200
1974	3.31664500	2004	9.69317600
1975	3.27969200	2005	10.86063200
1976	2.94400600	2006	9.33512400
1977	3.61383900	2007	12.23117700
1978	4.27778200	2008	14.24778000
1979	3.97237100	2009	13.46125600
1980	4.57753900	2010	13.96649100
1981	4.39243600	2011	14.65112500
1982	4.69778100	2012	15.83968100
1983	5.21331800	2013	14.62512700
1984	5.80818300	2014	18.08082200
1985	5.87648800	2015	16.54800500
1986	5.58879700	2016	19.71985700
1987	5.22791700	2017	16.65960200
1988	6.03958600	2018	17.98721000
1989	7.74230800	2019	14.33094800
1990	5.68917600	2020	17.52090400

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على قاعدة بيانات منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO)

ثانياً: التقدير القياسي لنموذج التنبؤ:

المرحلة الأولى: مرحلة التحديد (التعرف على النموذج) Identification

تعتبر هذه المرحلة لأصعب في بناء السلاسل الزمنية، حيث يمكن الحصول على عدد كبير من البدائل للنماذج الممكنة، ويمكن تقسيم هذه المرحلة إلى قسمين هما استخدام اختبارات جذر الوحدة لمعرفة درجة تكامل السلسلة الزمنية ثم استخدام دالتي الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي لمعرفة رتب نموذج الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة.

اختبار ديكي فولر الموسع Augmented Dickey-Fuller

لاختبار درجة استقرار السلسلة لواردات القمح بمنطقة المغرب العربي تم الاعتماد على اختبار ديكي فولر الموسع Augmented Dickey-Fuller لجذر الوحدة كما هو موضح بالجدول رقم (2).

جدول رقم (2)، نتائج اختبار ديكي فولر الموسع (ADF) UNIT ROOT TEST TABLE

في المستوى At Level			في الفرق الأول At First Difference				
	t-Statistic	Prob.	Result	t-Statistic	Prob.	Result	
With Constant	0.058637	0.9597	n0	With Constant	- 15.04138	0.0000	***
With Constant & Trend	2.571572-	0.2944	n0	With Constant & Trend	- 14.97666	0.0000	***
Without Constant & Trend	2.195739	0.9927	n0	Without Constant & Trend	- 14.05102	0.0000	***

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برمجية (Eviews 12)

نلاحظ من نتائج اختبار ديكي فولر الموسع أن السلسلة الزمنية لنموذج الدراسة لم تستقر في المستوى حيث أن قيمة (t) المحسوبة كانت أقل من القيمة الجدولية لها، في حين يبين الاختبار أن السلسلة قد استقرت عند أخذ الفرق الأول (1)I وبالتالي فإن السلسلة متكاملة في الفرق الأول عند النماذج الثلاث المقترحة (بثابت، بثابت واتجاه عام، بدون ثابت وبدون اتجاه عام).

دالة الارتباط الذاتي ACF ودالة الارتباط الذاتي الجزئي PACH.

تستخدم دالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئي في اختبار وتحديد درجة تكامل السلسلة الزمنية، بالإضافة إلى تحديد رتي الانحدار الذاتي AR ورتب المتوسط المتحرك MA وذلك من خلال القيم المتتالية لكل من AC و PAC الموضحة في الشكل رقم (2) ونلاحظ من الشكل رقم (2) قيم الارتباط الذاتي AC تختلف معنوياً عن الصفر، حيث تشير قيم AC إلى ارتفاع قيمة الارتباط الذاتي للفجوة عند الفجوة الأولى k=1 حيث بلغت 0.921 ثم أخذت في التنازل بشكل بطيء لتصل إلى 0.039 عند الفجوة الزمنية k=20، كما نلاحظ أن قيم الارتباط الذاتي الجزئي هي الأخرى تختلف جوهرياً عن الصفر عند الفجوات الزمنية الأولى، مما يعني أن السلسلة الزمنية مرتبطة ذاتياً في المستوى. وبالنظر إلى دالة الارتباط الذاتي عند أخذ الفرق الأول للسلسلة الزمنية نلاحظ أن قيمة من AC كانت كبيرة عند الفجوات الثلاثة الأولى في حين أن قيمة الارتباط الذاتي الجزئي كانت كبيرة عند الفجوة الزمنية الأولى.

خالد إبراهيم

Sample: 1961 2020
Included observations: 60

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.921	0.921	53.453	0.000
		2	0.902	0.355	105.61	0.000
		3	0.831	-0.234	150.71	0.000
		4	0.786	-0.049	191.80	0.000
		5	0.712	-0.127	226.07	0.000
		6	0.667	0.062	256.74	0.000
		7	0.606	0.012	282.50	0.000
		8	0.555	-0.060	304.52	0.000
		9	0.499	-0.028	322.66	0.000
		10	0.442	-0.084	337.20	0.000
		11	0.388	-0.014	348.61	0.000
		12	0.344	0.073	357.79	0.000
		13	0.294	-0.037	364.64	0.000
		14	0.256	-0.001	369.93	0.000
		15	0.226	0.074	374.16	0.000
		16	0.192	-0.045	377.28	0.000
		17	0.150	-0.132	379.23	0.000
		18	0.124	0.042	380.61	0.000
		19	0.077	-0.106	381.15	0.000
		20	0.039	-0.066	381.29	0.000

شكل رقم (2)، دالة الارتباط الذاتي للنموذج المقدر

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برمجية (Eviews 12)

تحديد رتبة نموذج ARIMA:

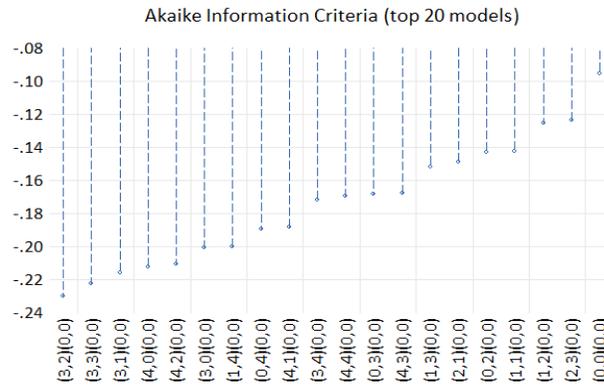
سنعتمد على برمجية EViews 12 لتحديد رتب الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة لأفضل نموذج تنبؤي وفق المعيار المعلوماتي AIC حيث أن أفضل نموذج تنبؤي للسلسلة الزمنية هو النموذج الذي يعطي أقل قيمة لمعيار أكايك.

جدول رقم (3)، اختبار أفضل نموذج وفق معيار أكايك

Automatic ARIMA Forecasting
Selected dependent variable: DLOG(GAPM)
Date: 01/07/23 Time: 15:40
Sample: 1961 2020
Included observations: 59
Forecast length: 0
Number of estimated ARMA models: 25
Number of non-converged estimations: 0

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برمجية (Eviews 12)

يوضح الجدول رقم (3) أفضل نموذج للتنبؤ وهو النموذج ARMA (3, 2) حيث يعطي أقل قيمة ممكنة لمعيار أكايك وفق النماذج المقترحة والتي بلغت (AIC Value: -0.230443730532) وبالتالي تكون رتبة الانحدار الذاتي (AR=3) ورتبة المتوسطات المتحركة (MA=2) أي أن نموذج ARIMA الأمثل يكون ARIMA (3, 1, 2)، كما يبين الشكل التالي:



شكل رقم (3)، قيم معيار اكايك للنماذج المقترحة

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برمجية (Eviews 12)

المرحلة الثانية: مرحلة التقدير Estimation

بعد التعرف على رتبة استقرار السلسلة الزمنية بالإضافة إلى رتب الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة وتحديد أفضل نموذج ممكن وفق معيار أكايك نقوم الآن بتقدير معاملات النموذج المقترح حيث يبين الشكل التالي المعلمات المقدرة للنموذج المقترح :ARIMA (3, 1, 2)

جدول رقم (4)، تقدير نموذج الدراسة

Dependent Variable: DLOG(GAPM)				
Method: ARMA Maximum Likelihood (BFGS)				
Date: 01/07/23 Time: 15:40				
Sample: 1962 2020				
Included observations: 59				
Convergence achieved after 28 iterations				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.052321	0.012560	4.165813	0.0001
AR(1)	0.812860	0.219395	3.705011	0.0005
AR(2)	-0.597080	0.209313	-2.852569	0.0062
AR(3)	-0.224875	0.179949	-1.249662	0.2170
MA(1)	-1.184272	0.254373	-4.655652	0.0000
MA(2)	0.646167	0.241221	2.678738	0.0099
SIGMASQ	0.035669	0.007659	4.657049	0.0000
R-squared	0.282827	Mean dependent var		0.045289
Adjusted R-squared	0.200076	S.D. dependent var		0.224928
S.E. of regression	0.201172	Akaike info criterion		-0.230444
Sum squared resid	2.104451	Schwarz criterion		0.016044
Log likelihood	13.79809	Hannan-Quinn criter.		-0.134225
F-statistic	3.417816	Durbin-Watson stat		1.943364
Prob(F-statistic)	0.006422			
Inverted AR Roots	.54+.77i	.54-.77i	-0.26	
Inverted MA Roots	.59-.54i	.59+.54i		

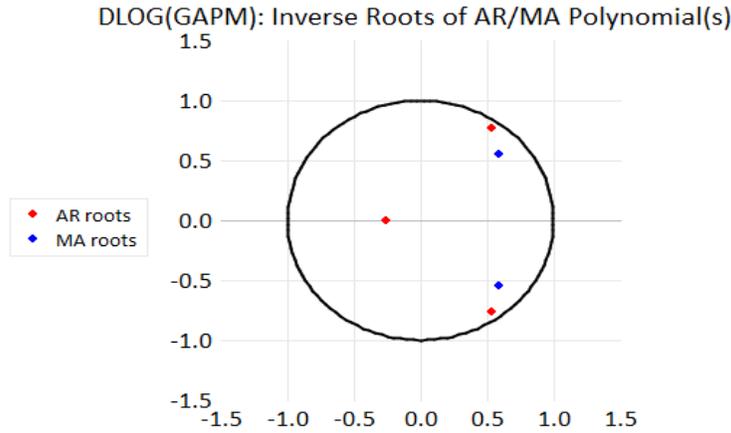
خالد إبراهيم

المرحلة الثالثة: الفحص التشخيصي (الضبط والمراقبة) Diagnostic

بعد تقدير النموذج التنبؤي تستلزم الخطوة التالية التأكد من ثبات معاملات النموذج وخلوه من المشاكل القياسية المختلفة وذلك وفق الاختبارات التالية:

1. اختبار الجذور العكسية للنموذج المقترح Inverse Roots of AR/MA Polynomial(s)

يوضح الشكل رقم (4) الجذور العكسية للمعاملات المقدرّة AR و MA حيث نلاحظ من الشكل أن القيم الخاصة لجذور الوحدة لكل من معاملات الارتباط الذاتي ومعلمات المتوسطات المتحركة للنموذج تقع ضمن حدود الثقة وبالتالي فإن النموذج المقدر مستقر stationary.

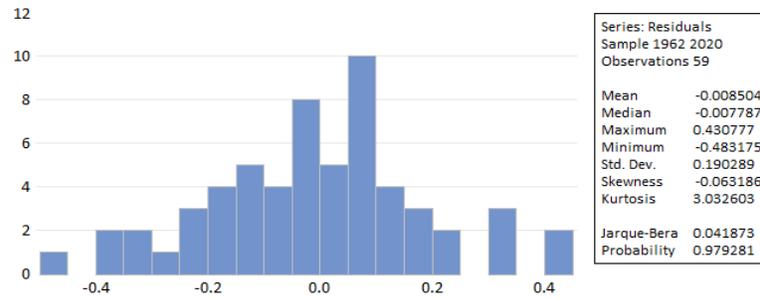


شكل رقم (4)، الجذور العكسية للنموذج المقترح

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برمجية (Eviews 12)

2. اختبار التوزيع الطبيعي لبواقي النموذج المقدر:

يتضح من الشكل رقم (5) أن قيمة إحصاءه J-B قد بلغت (0.0418) عند مستوى احتمالي (Probability: 0.979)، وهو أكبر من 5%، عليه نقبل فرض العدم القائل بأن أخطاء النموذج القياسي تتوزع توزيع طبيعي، كما يمكن ملاحظة ذلك من خلال الشكل البياني لتوزيع بواقي الانحدار وقيمة معاملي الالتواء والتفلطح.



شكل رقم (5)، اختبار Jarque-Bera للتوزيع الطبيعي لحد الخطأ العشوائي

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برمجية (Eviews 12)

3. اختبار مدى ثبات التباين لبواقى النموذج المقدر:

نلاحظ من الجدول رقم (5) أن قيمة إحصاءه (Obs*R-squared) المحسوبة قد بلغت (0.273603) عند مستوى احتمال (0.6009) وهو أكبر من 5%، كما أن مستوى الاحتمالية لإحصاءه (F) للنموذج المساعد قد بلغ (0.6084) وهو أكبر من القيمة الحرجة عند مستوى معنوية 5% مما يعني قبولنا لفرض عدم القائل بأن النموذج المقدر خالي من مشكلة عدم ثبات التباين.

جدول رقم (5)، اختبار آرش لتجانس تباين حد الخطأ
Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.265421	Prob. F(16,30)	0.6084
Obs*R-squared	0.273603	Prob. Chi-Square(16)	0.6009

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برمجية (Eviews 12)

4. اختبار مدى خلو بواقى النموذج المقدر من مشكلة الارتباط الذاتي:

للتأكد من خلو النموذج المقدر من الارتباط الذاتي عن طريق دالة الارتباط الذاتي الجزئي لبواقى الانحدار، ويبين الشكل رقم (6) القيم المتتالية لدالة الارتباط الجزئي لبواقى النموذج المقدر.

Date: 01/07/23 Time: 15:48
Sample (adjusted): 1962 2020
Q-statistic probabilities adjusted for 5 ARMA terms

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.022	0.022	0.0306	
		2	0.087	0.086	0.5056	
		3	0.008	0.004	0.5095	
		4	0.113	0.106	1.3442	
		5	-0.057	-0.064	1.5639	
		6	-0.023	-0.039	1.6004	0.206
		7	0.073	0.085	1.9733	0.373
		8	-0.085	-0.098	2.4789	0.479
		9	0.071	0.081	2.8430	0.584
		10	0.054	0.069	3.0553	0.691
		11	-0.066	-0.111	3.3839	0.759
		12	-0.099	-0.074	4.1298	0.765
		13	-0.088	-0.098	4.7383	0.785
		14	-0.066	-0.069	5.0888	0.827
		15	-0.086	-0.019	5.6958	0.840
		16	-0.003	0.004	5.6966	0.893
		17	-0.039	-0.022	5.8275	0.925
		18	0.048	0.072	6.0298	0.945
		19	-0.055	-0.073	6.3028	0.958

شكل رقم (6)، دالة الارتباط الذاتي لبواقى النموذج المقدر

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برمجية (Eviews 12)

يوضح الشكل رقم (6) معاملات الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي لسلسلة بواقى المقدر، ونلاحظ من الشكل أن معاملات دالة الارتباط الجزئي (PAC) لسلسلة البواقى لا تختلف عن الصفر وهي داخل حدود فترة الثقة (5%)، مما يعني أن حد الخطأ العشوائي لبواقى الانحدار مستقلة وغير مرتبطة ذاتياً.

خالد إبراهيم

5. اختبار مدى توافق القيم المقدرة مع القيم الفعلية للنموذج:

يبين الرسم البياني للسلسلة الأصلية لواردات القمح في المغرب، والسلسلة المقدرة خلال ذات الفترة التقارب الكبير في مسار السلسلتين وقلة الخطأ المعياري للقياس، وهذا يدل على أن النموذج المقدر يتمتع بقدرة جيدة على التنبؤ خلال الفترة الزمنية للدراسة، مما يعني إمكانية الاعتماد عليه في التحليل وتقييم السياسات والتنبؤ بها في المستقبل.

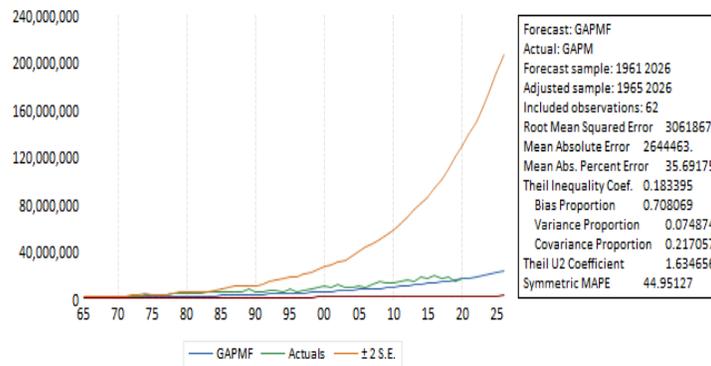


شكل رقم (7)، مدى ملائمة القيم المتوقعة للقيم الحقيقية خلال فترة الدراسة

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برمجية (Eviews 12)

المرحلة الرابعة: التنبؤ Prediction

بعد التأكد من ثبات النموذج المقترح وخلوه من المشاكل القياسية، نقوم باستخدام معامل عدم التساوي لتايل (Theil) للتأكد من أن النموذج المقدر يتمتع بقدرة جيدة على التنبؤ.



شكل رقم (8)، المعايير التنبؤية للنموذج المقدر

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برمجية (Eviews 12)

نلاحظ من الشكل رقم (8) أن قيمة معامل تايل قد بلغت $T=0.18$ وهي أقل من الواحد الصحيح وأقرب الصفر، في حين أن قيمة نسبة التحيز قريبة جداً من الصفر، كما بلغت قيمت نسب التباين ($Variance\ propotion=0.0708$) وهي أيضاً

قريبة من الصفر، وهذا يعني أن النموذج المقدر يتمتع بقدرة جيدة على التنبؤ، عليه نقوم بالتنبؤ بكمية واردات القمح بمنطقة المغرب العربي خلال الفترة (2023-2026)

جدول رقم (6)، التنبؤ بكمية واردات القمح بمنطقة المغرب العربي للفترة (2021-2026)

السنة	الكمية المتوقعة لواردات القمح بالمغرب العربي
2023	19367659.74903942
2024	20496030.66502984
2025	21697864.31124787
2026	22891530.45612526

كما يبين الشكل رقم (9) القيم الحقيقية لواردات القمح بالمغرب العربي بالإضافة إلى كمية واردات القمح التي تم التنبؤ بها وفق النموذج المقدر.



شكل رقم (9)، التنبؤ بكمية واردات القمح بمنطقة المغرب العربي للفترة (2023-2026)

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برمجية (Eviews 12)

النتائج:

- اخذت واردات القمح في منطقة المغرب العربي اتجاهًا تصاعدياً عبر الزمن حيث بلغ معدل النمو السنوي المركب لواردات القمح خلال فترة الدراسة حوالي 4.45% وقد كان أكبر نمو سنوي عام 1966 حيث ازدادت الكمية الموردة من القمح بحوالي 129.87% عنها في السنة السابقة.
- اتصفت السلسلة الزمنية لواردات القمح في منطقة المغرب العربي بأنها غير مستقرة عبر الزمن.
- أثبتت المعايير والمؤشرات الإحصائية كفاءة النموذج $ARIMA(3,1,4)$ في التنبؤ بواردات القمح في منطقة المغرب العربي.
- توصلت الدراسة إلى أن واردات منطقة المغرب العربي ستستمر في التزايد خلال الفترة القادمة حيث يتوقع أن تبلغ كمية الواردات خلال العام 2026 حوالي 22.89 مليون طن.

خالد إبراهيم

التوصيات:

- العمل على اتخاذ السياسات الاقتصادية اللازمة للسيطرة على الفجوة الغذائية من محصول القمح بمنطقة المغرب العربي من خلال تشجيع الإنتاج المحلي وبناء مخزون استراتيجي للقمح حيث أن سياسة الاعتماد على الواردات في تغطية الاستهلاك المحلي لها عدة مخاطر في ظل عدم الاستقرار الاقتصادي والسياسي بأغلب دول العالم والدول المصدرة للقمح بصفة خاصة.
- محاولة تبني سياسات التكامل الاقتصادي الزراعي بين دول منطقة المغرب العربي من خلال التخصيص واستغلال الميزة النسبية التي تتمتع بها كل دولة في إنتاج محاصيل الحبوب بصفة عامة و محصول القمح بصفة خاصة.
- اتخاذ الإجراءات الكفيلة بترشيد الاستهلاك من محصول القمح وتقليل الفاقد أثناء العمليات الإنتاجية المختلفة.

المراجع:

- الكعبي، حيدر حميد والحيالي، على درب (2015)، "التنبؤ بالفجوة الغذائية لمحصولي القمح والأرز في العراق باستخدام طريقة بوكس جنكيز ARIMA للمدة 2014-2022"، مجلة المثنى للعلوم الزراعية، المجلد(3)، العدد(2)، العراق.
- محمود، زهرة هادي وناصر، سعد عزيز، "التنبؤ بالمساحات المزروعة بمحصول الذرة الصفراء في العراق للمدة 2018-2022 باستخدام طريقة بوكس جنكيز Box-Jenkins 2022"، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد(28)، العدد(1)، مصر.
- حشمان، مولود(2010)، "السلاسل الزمنية وتقنيات التنبؤ القصير المدى"، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر.
- جوجارتي، دامودار(2018)، "الاقتصاد القياسي بالأمثلة"، الطبعة الأولى، (ترجمة) مها محمد زكي، دار حميثرا للنشر والترجمة، القاهرة.