مجلة جامعة بني وليد للعلوم الإنسانية والتطبيقية
Bani Waleed University Journal of Humanities and Applied Sciences
تصدر عن– جامعة بني وليد – ليبيا
Website:https://jhas-bwu.com/index.php/bwjhas/index
المجلد العاشر ـ العدد الثاني ـ 2025 ـ الصفحات (383–399)
ISSN3005-3900

تطبيق نموذج أشعة تصحيح الخطأ VECM لقياس تأثير التغيرات في سعر الصرف على الواردات الزراعية الليبية خلال الفترة 1978-2022

إيناس عوض محمد حسين *
قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا.
enas.hussain@omu.edu.ly

Applying the Vector Error Correction Model (VECM) to Measure the Impact of Changes in the Exchange Rate on Libyan Agricultural Imports During the period 1978-2022

Enas Awad Mohammed Hussain
Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Omar Al-Mukhtar University, Al-Bayda, Libya

تاريخ الاستلام: 28–03–2025 تاريخ القبول: 28–04–2025 تاريخ النشر: 15–05–2025

الملخص

تُعاني ليبيا كغيرها من الدول النامية الريعية من تأثير الصدمات الخارجية على الاقتصاد المحلي، ونتيجةً لذلك تحدث التقلبات في العملات مما يؤثر على تكلفة الواردات عامةً والواردات الزراعية خاصةً، إذ تهدف الدراسة لقياس تأثير التغيرات في أسعار صرف الدينار الليبي على الواردات الزراعية خلال الفترة الممتدة من العام 1978 إلى العام 2022، وقد استخدمت منهجية التكامل المشترك ونموذج تصحيح الخطأ لتحقيق هذا الهدف، حيث توصلت النتائج إلى استقرارية متغيرات الدراسة بعد أخذ الفرق الأول وفقاً لاختباري ديكي فولر وفيليبس بيرون، كما ثُبت باستخدام اختبار غرانجر للسببية وجود علاقة سببية في اتجاه واحد من متغير سعر الصرف إلى متغير الواردات الزراعية، وبالاعتماد على اختبار جوهانسون تبين أن هناك علاقة توازنيه طويلة الأجل بين المتغيرين (علاقة تكامل مشترك) وعليه تم تطبيق نموذج تصحيح الخطأ *VECM*، حيث أظهر أن التغير في سعر الصرف يؤثر سلباً على الواردات الزراعية في الأجلين القصير والطويل، ومن معامل تصحيح الخطأ تبين أن الزمن اللازم من أجل معالجة الانحراف في الواردات الزراعية من المدى القصير إلى المدى الطويل هو 27 شهراً، وباستخدام دوال الاستجابة تبين أن حدوث أي صدمة في سعر الصرف ستؤثر على المستورد الزراعي سلباً على مدى ست أعوام قادمة، وجاءت أبرز التوصيات في تحسين إدارة سعر الصرف لتفادي ارتفاع تكاليف الاستيراد والعمل على رفع الانتاج المحلي الزراعي لتقليل الاعتماد على الاستيراد.

الكلمات الدالة: التكامل المشترك-الواردات الزراعية-تحليل الصدمات-سعر الصرف-*VECM*.

Abstract

Like other rentier developing countries, Libya suffers from the impact of external shocks on the local economy. As a result, currency fluctuations occur, affecting the cost of imports in general and agricultural imports in particular. The study aims to measure the impact of changes in the Libyan dinar exchange rate on agricultural imports during the period extending from 1978 to 2022, The cointegration methodology and error correction model were used to achieve this goal. The results showed that the study variables were stable after taking the first difference according to the Dickey-Fuller and Phillips-Perron tests. It was also proven using the Granger causality test that there is a causal relationship in one direction from the exchange rate variable to the agricultural imports variable. Based on the Johanson test, it was found that there is a long-term equilibrium relationship between the two variables (co-integration relationship). Accordingly, the error correction model (VECM) was applied, which showed that the change in the exchange rate negatively affects agricultural imports in both the short and long term. From the error correction factor, it was found that the time required to correct the deviation in agricultural imports from

the short term to the long term is 27 months. Using response analysis, it was found that any shock in the exchange rate will negatively affect the agricultural importer over the next six years. The most prominent recommendations included improving exchange rate management to avoid rising import costs and working to increase domestic agricultural production to reduce reliance on imports.

Keywords: Cointegration, Agricultural Imports, Response Analysis, Exchange Rate,VECM.

1.مقدمة:

تعتمد ليبيا كغيرها من الدول التي لها اقتصادات ريعية بالتصدير الأحادي أو الاعتماد على مصدر واحد في تجارتها الخارجية ألا وهو النفط، حيث يُعاني قطاع الزراعة من مساهمة ضعيفة في الناتج المحلي الإجمالي ، في مقابل قيمة استيراد كبيرة من السلع الزراعية نتيجة لعدم تحقيق معدلات اكتفاء ذاتي منها، إذ بلغت نسبة الواردات الزراعية من إجمالي الاستيراد 18.2% خلال العام 2022 في مقابل 20% في العام 1979 (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، أعداد متفرقة)، حيث زيادة السكان والزيادة في الدخل الكلي والفردي يترتب عليه زيادة الاعتماد على الواردات لتغطية الاحتياجات المحلية والتي يتم استيرادها بالأسعار العالمية، إذ بلغ مؤشر التغير السنوي في الأسعار الحقيقية لسلة الغذاء العالمي 16.3 في العام 2022 (منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، 2023)، الأمر الذي يعكس الارتفاع الكبير في أسعار الغذاء عالمياً، والقطاع الزراعي مثله مثل بقية القطاعات الاقتصادية يتأثر بالسياسات الاقتصادية المالية والنقدية، ونتيجة لخفض قيمة العملة المحلية أمام العملات الأجنبية المختلفة وأهمها الدولار الأمريكي ، فإن هذا سيؤثر سلباً على الميزان التجاري وميزان المدفوعات للدولة ، إذ بلغ عجز الميزان التجاري الزراعي في العام 1979 -1055.29 مليون دولار في حين بلغ -3611 مليون دولار أمريكي في العام 2022 (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، أعداد متفرقة) الأمر الذي يُبين الاعتماد المتنامي على الاستيراد لسد عجز الانتاج الزراعي المحلي، ومن هذا المنطلق يمكن إبراز **مشكلة البحث** في نقطتين رئيسيتين:

الاعتماد المتزايد للدولة الليبية على الاستيراد لسد الاحتياجات الأساسية وعدم كفاية إنتاجها المحلي لطلب السوق المتنامي، حيث بلغت قيمة الواردات الزراعية 3781 مليون دولار أمريكي تقريباً خلال العام 2022 (جامعة الدول العربية،المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2023).

عدم استقرار أسعار الصرف وتذبذبها خاصةً خلال الأعوام الأخيرة وحتى يومنا هذا، الأمر الذي يؤثر بشكل مباشر على تكلفة الاستيراد، وعلى وجه الخصوص استيراد السلع الزراعية وما يتبعه من مخاطر ارتفاع الأسعار محلياً والقدرة الشرائية للمواطنين.

أهمية الدراسة: تعتمد ليبيا بشكل كبير على الواردات لتلبية احتياجاتها الغذائية، وعليه فإن فهم كيفية تأثير أسعار الصرف على تكلفة هذه الواردات يُساعد في ضمان استقرار الأمن الغذائي، ومن خلال فهم تأثير التغيرات في سعر الصرف يمكن المساعدة في اتخاذ قرارات استراتيجية لتعزيز الانتاج المحلي وتقليل الاعتماد على الواردات، مما يسهم في تطوير القطاع الزراعي.

فرضية البحث: تمثلت فرضية البحث في النقاط التالية:

- تغيرات سعر الصرف تؤثر على الواردات الزراعية في ليبيا (علاقة سببية في اتجاه واحد).
- وجود علاقة قصيرة وطويلة الأجل بين سعر الصرف والواردات الزراعية.
- أن يكون التغير في سعر الصرف يؤثر سلباً على الاستيراد الزراعي.

أهداف البحث: تتلخص أهداف البحث في النقاط الآتية:

- التعرف على مسار سعر الصرف والواردات الزراعية الليبية خلال الفترة 1978-2022 .
- قياس تأثير التغيرات في سعر الصرف على الاستيراد الزراعي في ليبيا خلال الفترة الزمنية من 1978 إلى 2022.

أدوات ومنهجية البحث: يعتمد هذا البحث على المنهج الوصفي التحليلي لبيان تطور الواردات الزراعية الليبية وسعر الصرف خلال الفترة 1978-2022، كما تم الاعتماد على المنهج الكمي التطبيقي القائم على استخدام الأساليب القياسية في تقدير نموذج قياسي لأثر سعر الصرف على الواردات الزراعية الليبية خلال مدة البحث، إذ تم الاستعانة بالبرنامج الاحصائي EViews في بناء وتقدير النماذج المطبقة.

الدراسات السابقة:

لقد تم الرجوع إلى الأدبيات من أبحاث ودوريات للتعرف على الجهود والدراسات السابقة ذات الصلة، حيث تناولت هذه الدراسات موضوع البحث من جوانب مختلفة، نذكر منها ما يلي:

1- دراسة (محمد و موسى، 2017) بعنوان أثر التغير في سعر الصرف على أهم الواردات الزراعية المصرية، حيث تم اختيار أهم المحاصيل موضع الدراسة والتي تمثلت في القمح والذرة الصفراء والزيوت النباتية، وأظهرت النتائج أن كمية واردات الزيوت تستجيب لتغير سعر الصرف بعد حوالي 16 شهر تقريباً، في حين يظهر تأثير سعر الصرف على واردات القمح خلال 30:50 يوم، أما الذرة الصفراء فإن التغير الذي يحدث في سعر الصرف يظهر تأثيره على

قيمة واردات الذرة الصفراء خلال 36:43 يوماً، وجاءت أبرز التوصيات بالعمال على زيادة الانتاج بهدف سد الفجوة من المحاصيل موضع الدراسة وبالتالي توفير العملات الأجنبية (الدولار).

2- دراسة (جحيدر، القلفاط، و المزوغي، 2017) بعنوان أثر تغير سعر صرف الدينار الليبي على حركة الواردات، ركز البحث على قياس العلاقة بين سعر صرف الدينار الليبي مقابل الدولار والواردات السلعية خلال الفترة 1966-2015، حيث استخدم اختبار جوهانسون للكشف عن التكامل المشترك بين المتغيرات، إذ بينت النتائج غياب التكامل المشترك بين المتغيرات في الأجل الطويل إلا أنه قد وُجدت علاقة طردية في الأجل القصير، كما بينت سببية غرانجر وجود علاقة سببية أُحادية لسعر الصرف اتجاه الواردات السلعية.

3- دراسة (Boghdady, 2024) بعنوان أثر تغير سعر الصرف على بعض المتغيرات الاقتصادية لمحصولي القمح والبطاطس في مصر، حيث كان الهدف الرئيسي هو دراسة تأثير تغير سعر الصرف على إنتاج واستهلاك وواردات القمح والبطاطس ،وبينت النتائج أن زيادة سعر الصرف بمقدار جنيه للدولار ستؤدي لزيادة كمية استهلاك وانتاج وكمية وقيمة واردات القمح بحوالي 0.36، 0.04، 0.17 مليون طن و3.76 مليار جنيه على الترتيب، وتزداد كذلك كل من كمية استهلاك وإنتاج وكمية وقيمة صادرات البطاطس بحوالي 0.13، 0.15، 0.02 مليون طن و0.29 مليار جنيه على الترتيب خلال الفترة (2008-2022).

4- دراسة (بومدين و بن رجم، 2019) بعنوان أثر تقلبات سعر الصرف على الميزان التجاري الجزائري دراسة قياسية 1990-2017، استهدف البحث قياس تأثير سعر صرف الدينار الجزائري مقابل الدولار الأمريكي على الميزان التجاري لدولة الجزائر خلال فترة البحث باستخدام نموذج الانحدار الذاتي ذو الابطاء الموزع ARDL، وتوصلت النتائج إلى وجود علاقة عكسية بين سعر الصرف والميزان التجاري الجزائري في الأمدين القصير والطويل، وجاءت أهم التوصيات بضرورة تنويع الصادرات خارج المحروقات كون الاعتماد على المحروقات يزيد من التبعية للخارج ويقف عائق أمام تطوير باقي القطاعات.

5- دراسة (Awuna, Ochalibe, & Aye, 2024) بعنوان AGRICULTURAL PRODUCTIVITY EFFECTS OF EXCHANGE RATE, GROSS FIXED CAPITAL FORMATION AND AGRICULTURAL TARIFF: A VECTOR ERROR CORRECTION MODEL (VECM) APPROACH، تم تطبيق التكامل المشترك ونموذج تصحيح الخطأ (VECM) لقياس استجابة القطاع الزراعي للأسعار ولسعر الصرف في نيجيريا، وتبين من الدراسة أن المتغيرات المستخدمة في الدراسة وفقاً لاختبار جوهانسون متكاملة بشكل مشترك، كما أظهرت نتائج نموذج تصحيح الخطأ أن أسعار المواد الغذائية والتصديرية إضافة إلى سعر الصرف قد فسرت 57% من التغيرات في إجمالي الناتج الزراعي النيجيري على المدى القصير و87% من التغيرات على المدى الطويل.

2. تطور سعر الصرف والواردات الزراعية في ليبيا خلال الفترة 1978-2022

1.2 تطور الواردات الزراعية في ليبيا خلال الفترة 1978-2022:

تُعرف الواردات الزراعية بأنها مجموع السلع والخدمات الزراعية القادمة من دول اجنبية والموجهة لإشباع رغبات مواطني البلد المستورد (Barry, 2015, p. 6)، كما تُعرف بأنها قيم السلع المباعة من غير المقيمين بالدولة إلى المقيمين بالدولة على أساس القيمة، والتي تتألف من تكلفة السلع ورسوم التأمين وتكلفة الشحن حتى الحدود الجمركية للبلد المستورد (صندوق النقد العربي، صفحة 241)، ويُبين الجدول رقم (1) والشكل رقم (1) قيمة الواردات الزراعية الليبية خلال مدة البحث، إذ يُلاحظ تذبذب قيمة هذه الواردات صعوداً وهبوطاً خلال السنوات، إلا أنه في المجمل أخذت الواردات الزراعية مساراً تصاعدياً إذ بلغ معدل النمو السنوي المركب لها خلال الفترة 1978-2022 حوالي 3.35%.

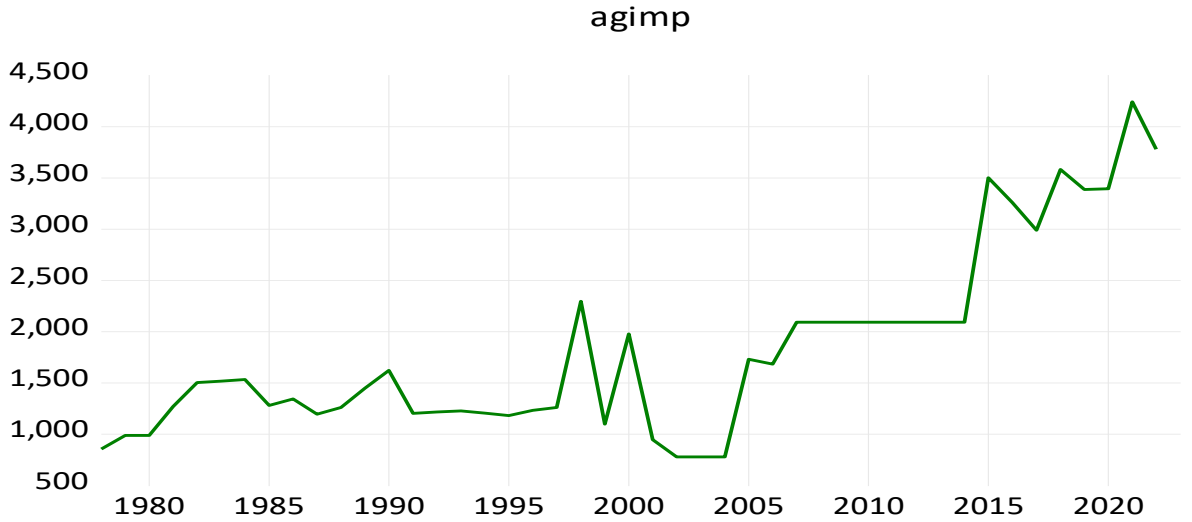
يُلاحظ من الجدول رقم (1) ارتفاع قيم المستورد من أهم السلع الزراعية والتي تمثلت في كل من الحبوب والدقيق والسكر والزيوت النباتية واللحوم الحمراء ولحوم الدواجن ، إذ بلغ معدل نمو المستورد من الحبوب والدقيق 1.16% خلال الفترة (1980-2022)، في حين بلغ معدل النمو لواردات السكر 3.38% خلال نفس الفترة، كما بلغ معدل نمو المستورد من الزيوت النباتية 2.2%، وبلغ معدل نمو المستورد من جملة اللحوم الحمراء ولحوم الدواجن 1.2%،13.7% على التوالي، حيث كل المؤشرات السابقة تعكس عدم مقدرة الإنتاج المحلي على تغطية احتياجات السوق والاعتماد المتزايد على الاستيراد.

جدول 1. تطور الواردات الزراعية الليبية وأهم السلع الزراعية المستوردة خلال الفترة 1980-2022

بالمليون دولار أمريكي

السنة	الواردات الزراعية	أهم السلع الزراعية المستوردة				
		واردات الحبوب والدقيق	واردات السكر	واردات الزيوت النباتية	واردات اللحوم الحمراء	واردات لحوم الدواجن
1980	989.380	215.02	62.08	126.76	33.20	0.91
1985	128.990	225.22	36.50	66.90	33.50	0.99
1990	1623.16	423.35	88.00	87.30	12.60	0.60
1995	1183.21	298.04	70.22	109.11	3.51	5.50
2000	1977.58	556.99	36.66	140.30	7.92	1.47
2005	1732.29	825.45	18.09	151.79	100.77	0.19
2010	2093.32	825.56	4.420	252.94	56.03	0.05
2015	3502.10	624.94	82.92	153.85	36.76	129.47
2020	3394.30	564.15	105.38	146.70	45.42	119.79
2022	3780.80	348.84	250.59	317.24	54.98	200.66

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات المنظمة العربية للتنمية الزراعية-الكتاب السنوي للإحصائيات الزراعية-أعداد متفرقة



شكل1. تطور الواردات الزراعية الليبية بالمليون دولار خلال الفترة 1978-2022

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج EViews 12

2.2 تطور سعر صرف العملة المحلية خلال الفترة 1978-2022

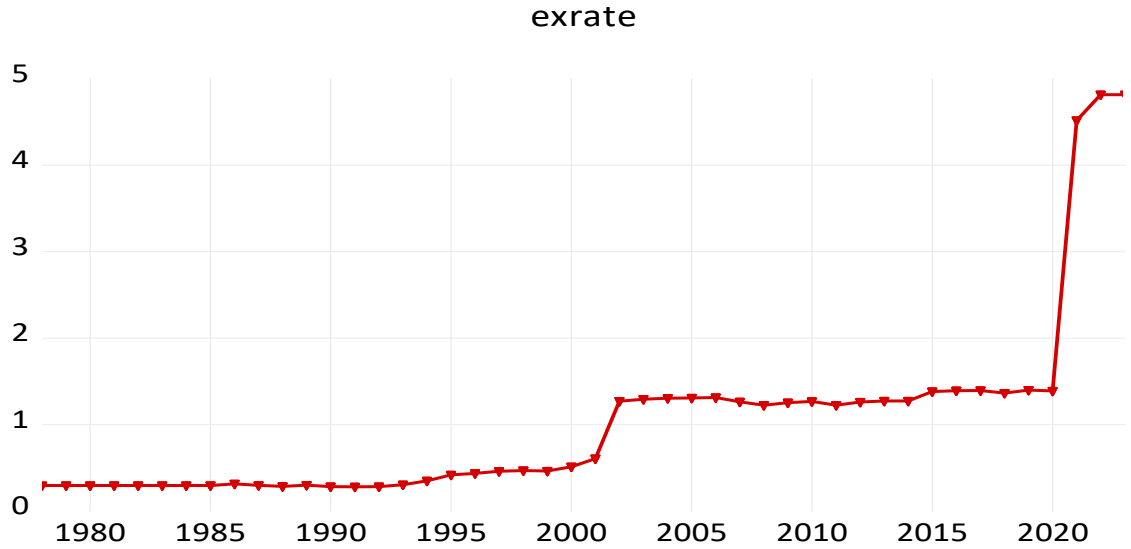
يُمكن تعريف سعر الصرف على أنه عدد الوحدات من العملة المحلية اللازمة لشراء وحدة واحدة من العملة الأجنبية (الصافي و البكري، 2009 الطبعة الأولى، صفحة 184).

كما يُمكن تعريفه بأنه النسبة التي تحصل على أساسها مبادلة النقد الأجنبي بالنقد الوطني، أو هو ما يدفع من وحدات النقد الأجنبي للحصول على وحدة النقد الأجنبي، وهناك من الاقتصاديين من يعرف سعر الصرف بأنه ما يدفع من وحدات من النقد الأجنبي للحصول على وحدة النقد الوطني (حمزة، 2016، صفحة 159)، ولقد مرت العملة المحلية بالاقتصاد الليبي بعدد من التقلبات أحياناً نحو الارتفاع (عند إعلان الولايات المتحدة عدم التزامها باستبدال الدولار بالذهب في عام 1971) وأحياناً أخرى نحو الانخفاض نتيجة لربطها بعملات أجنبية كالجنيه الإسترليني (مثل ما حدث عام 1967)، فمنذ العام 1986 بدأ استخدام أسلوب تخفيض قيمة العملة المحلية كأداة للاستقرار والإصلاح الاقتصادي في ليبيا (مسعود، 2020)، ويُظهر الجدول رقم (2) القيمة الخارجية للعملة المحلية الليبية خلال الفترة 1980-2022، إذ يُلاحظ تخفيض قيمة العملة المحلية طوال مدة البحث، فبعد أن كان الدينار الليبي الواحد يعادل 3.78 دولار في العام 1980 أصبح الدينار الليبي الواحد يُعادل 0.20 من الدولار الواحد في العام 2022.

جدول2. تطور أسعار صرف العملة المحلية خلال الفترة 1980-2022

السنة	د.ل	$	السنة	د.ل	$
1980	1	3.78	**2005**	1	0.76
1985	1	3.78	**2010**	1	0.78
1990	1	3.53	**2015**	1	0.72
1995	1	2.39	**2020**	1	0.72
2000	1	1.95	**2022**	1	0.20

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



شكل 2. تطور أسعار صرف الدينار الليبي مقابل الدولار الأمريكي خلال الفترة 1978-2022

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج EViews 12

ويُوضح الشكل (2) التطور الزمني لأسعار صرف العملة المحلية خلال الفترة 1978-2022، إذ يُلاحظ الثبات النسبي والاستقرار لسعر الصرف من العام 1980 وحتى العام 2002 حيث قام مصرف ليبيا المركزي بتعديل وتوحيد سعر صرف الدينار مقابل وحدة حقوق السحب الخاصة والعملات الأجنبية الأخرى كإجراء نهائي في عام 2002، ليصبح الدينار الليبي مساوياً لـ 0.6080 وحدة حقوق سحب خاصة (دنف و دنف، 2017)، لتستمر بعدها فترة من الاستقرار النسبي حتى العام 2022، حيث تم تخفيض قيمة الدينار الليبي، ليصل الدولار الأمريكي مقابل الدينار الليبي إلى أعلى مستوى له على الإطلاق حيث بلغ 5.06 في سبتمبر 2022.

3. الدراسة القياسية

1.3 النموذج القياسي المُستخدم:

يتكون نموذج البحث من الواردات الزراعية في ليبيا بالمليون دولار أمريكي خلال الفترة 1978-2022 والتي تُمثل المتغير التابع (Dependent variable)، وسعر صرف العملة المحلية خلال نفس الفترة والتي تمثل المتغير المستقل (Explanatory variable) ويُعبر عن ذلك بالمعادلة الرياضية التالية:

AGIMP= f(EXRATE)

حيث:

AGIMP: الواردات الزراعية بالمليون دولار أمريكي

EXRATE: سعر الصرف للعملة المحلية

وقد تم استخدام الصيغة اللوغاريثمية للنموذج كونه أعطت أفضل النتائج، وعليه يكون نموذج القياس كما يلي:

$$LNAGIMP_t = \alpha + \beta_1 . LNEXRATE_t + \varepsilon_t$$

حيث: α ثابت

ε_t الخطأ العشوائي

2.3 دراسة استقرارية السلاسل الزمنية: تتمثل الخطوة الأولى في تحليل البيانات في اختبار ما إذا كانت المتغيرات مستقرة أم غير مستقرة تفادياً لمشكلة الانحدار الزائف، وتكون السلسة مستقرة إذا تذبذبت حول وسط حسابي ثابت، مع تباين ليس له علاقة بالزمن (عطيه، 2005، صفحة 648)، وتُعد اختبارات جذر الوحدة أهم طريقة في تحديد مدى استقرارية السلاسل الزمنية،

والتعرف على خصائصها الاحصائية ومعرفة خصائص السلاسل الزمنية محل الدراسة من حيث درجة تكاملها، وقد تم استخدام اختباري ديكي فولر الموسع (ADF) واختبار فيليبس بيرون (PP)، للكشف عن استقرارية السلاسل الزمنية من عدمها، وتلخصت النتائج المتحصل عليها في الجدول (3).

جدول3. نتائج اختبارات جذر الوحدة (Unit Root Tests) لمتغيرات الدراسة

نتائج اختبارات جذر الوحدة لديكي فولر Augmented Dickey Fuller (ADF)

I(d) حالة التكامل	1st difference			Level			الصيغة
	None	Trend and intercept	Intercept	None	Trend and intercept	Intercept	المتغير
I(1)	-4.6499 0.0000	-4.9966 0.0012	-4.8329 0.0003	1.2171 0.9402	-1.4734 0.8222	0.0061 0.9536	LNAGIMP
I(1)	-5.7805 0.0000	-6.3659 0.0000	-6.2019 0.0000	-0.4230 0.5250	-1.9660 0.6036	0.4939 0.9847	LNEXRATE

نتائج اختبارات جذر الوحدة لفيليبس بيرون Philips-Perron (PP)

I(d) حالة التكامل	1st difference			Level			الصيغة
	None	Trend and intercept	Intercept	None	Trend and intercept	Intercept	المتغير
I(1)	-9.7548 0.0000	-9.7648 0.0000	-9.7411 0.0000	1.1620 0.9344	-3.1060 0.1176	-1.6687 0.4398	LNAGIMP
I(1)	-5.7780 0.0000	-6.3587 0.0000	-6.1986 0.0000	-0.5503 0.4732	-2.0721 0.5468	0.5532 0.9868	LNEXRATE

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج EViews 12

يُلاحظ من الجدول رقم (3) أن متغيري الدراسة ووفقاً لنتائج اختبارات ADF,PP غير مستقرين في المستوى، ولكنهما استقرا بعد أخذ الفرق الأول (At First Difference) عند مستوى معنوية 1%، أي أن السلسلتين متكاملتين من الدرجة الأولى، ومنه يتحقق الشرط الأول لتطبيق نموذج VECM.

3.3 اختبار سببية غرانجر (Granger Causality Test):

اقترح غرانجر معيار لتحديد العلاقة السببية التي ترتكز على العلاقة الديناميكية الموجودة بين السلاسل الزمنية حيث إذا كان Xtو Yt سلسلتين زمنيتين تعبران عن تطور ظاهرتين اقتصاديتين مختلفتين عبر الزمن t وكانت السلسلة Yt تحتوي على المعلومات التي من خلالها يمكن تحسين التوقعات بالنسبة للسلسلة Xt في هذه الحالة نقول أن Yt يسبب في Xt ، بمعنى أن اختبار غرانجر يستخدم للتأكد من مدى وجود علاقة تغذية مرتدة أو علاقة تبادلية بين متغيرين (رجال، 2017)، ولمعرفة اتجاه العلاقة السببية بين سعر الصرف والواردات الزراعية سنقوم باختبار غرانجر للعلاقة السببية وباستخدام برنامج EViews تحصلنا على النتائج المرفقة في الجدول (4).

جدول 4. نتائج اختبار غرانجر للسببية

الفرض العدمي	عدد المشاهدات	قيمة F-Statistic	القيمة الاحتمالية Prop
LNEXRATE لا تسبب LNAGIMP	43	3.61677	0.0365
LNAGIMP لا تسبب LNEXRATE		2.08712	0.1380

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج EViews 12

نستنتج من الجدول (4) أنه هناك علاقة سببية بين سعر الصرف والواردات الزراعية عند مستوى معنوية 5% وفي اتجاه واحد، حيث بلغت القيمة الاحتمالية لإحصائية F 0.0365 وهي أقل من 5%، وعليه نرفض فرض العدم ونقبل الفرض البديل الذي ينص على أن هناك علاقة سببية متجهة من سعر الصرف إلى الواردات الزراعية، بمعنى أن سعر الصرف يؤثر على المستورد من السلع الزراعية وليس العكس.

4.3 اختبار جوهانسون (Johansen Cointegration Test) للتكامل المشترك: بما أن السلاسل الزمنية مستقرة ومتكاملة من نفس الدرجة I(1) ، فإنه يمكن تطبيق اختبار التكامل المشترك الذي يحدد العلاقة بين المتغيرات على المدى الطويل، ويُطبق اختبار جوهانسون لتحديد ما إذا كانت هناك علاقة تكاملية بين المتغيرين قصيرة الأجل وفي هذه الحالة يطبق نموذج VAR ، أو علاقة تكاملية طويلة الأجل وهنا يُطبق نموذج VECM (عطيه، الحديث في الاقتصاد القياسي-بين النظرية والتطبيق، 2005، صفحة 672)، والجدول رقم (5) يوضح نتائج الاختبار.

جدول 5. نتائج اختبار جوهانسون للتكامل المشترك باستخدام اختبار الأثر (Eigen Value Trace)

الفرض العدمي	Eigen value	Trace Statistic	القيمة الحرجة 5 بالمائة	القيمة الاحتمالية Prop
None*	0.283903	15.82124	15.49471	0.0446
At most 1	0.041855	1.795766	3.841465	0.1802

حيث * تعني رفض فرضية العدم عند 5%، أي هناك علاقة طويلة الأجل بين المتغيرات.

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج EViews 12

يُلاحظ من الجدول (5) أن قيمة Trace Statistic أكبر من القيمة الحرجة عند مستوى معنوية 5% وذلك عند الحالة الأولى، وبذلك يمكن قبول الفرضية الصفرية H_0 التي تنص على وجود علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات، في مقابل رفض الفرضية الصفرية في الحالة الثانية، وبالتالي عدد متجهات التكامل هو r=1 عند مستوى معنوية 5%،ومن نتائج اختبار جوهانسون يمكن القول أنه توجد علاقة توازنية طويلة الأجل بين سعر الصرف والواردات الزراعية ومنه يمكن تقدير نموذج أشعة تصحيح الخطأ VECM ، لكن قبل ذلك وجب تحديد درجات الإبطاء في نموذج VAR .

5.3 اختبار عدد مدة التباطؤ الزمني لنموذج VAR (Selection Lag Length):

لاعتماد نموذج (VECM) فإنه أولاً يجب تحديد العدد الأمثل للتباطؤ الزمني (Lag Length) وذلك من خلال المعايير الإحصائية التالية:

- معيار خطأ التنبؤ النهائي Final Predicition Error (FPE:1969).
- معيار معلومات أكايك Akaike (AIC:1973).
- معيار معلومات شوارز Schwarz (Sc:1978).
- معيار معلومات حنان وكوين Hannan and Quinn (H-Q:1979).
- Sequential modified LR test statistic (each test at 5% level) (LR)

حيث يتم اختيار أقل قيمة لكل معيار والتي يقابلها التباطؤ الزمني الأمثل (عودة، 2015) والجدول رقم (6) يوضح ذلك.

جدول 6. درجة التأخير المثلى لنموذج VAR

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-61.34442	NA	0.088275	3.248432	3.333743	3.279041
1	2.148744	117.2181	0.004179	0.197500	0.453433*	0.289327
2	8.941676	11.84409*	0.003630*	0.054273*	0.480827	0.207317*
3	12.08140	5.152367	0.003812	0.098390	0.695566	0.312651
4	16.57418	6.911964	0.003751	0.073119	0.840917	0.348598
5	18.71609	3.075570	0.004186	0.168406	1.106825	0.505102
6	22.37458	4.877981	0.004353	0.185919	1.294960	0.583834

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج EViews 12

- تُشير العلامة * إلى القيمة الأصغر المحددة لدرجة الإبطاء بالنسبة لكل مقياس.
- أُجري الاختبار عند مستوى دلالة 5%.

يتبين من الجدول رقم (6) أن درجة التأخير المثلى هي (Lag=2) والتي تقابل أقل قيمة للمعايير (AIC,HQ,LR,FPE).

6.3 تقدير نموذج VECM: من خلال الشروط السابقة المتعلقة باختبار جوهانسون واختبار مدة التباطؤ في نموذج VAR (Lag=2,r=1)، فإنه عند تقدير نموذج VECM نتحصل على النتائج المبينة في الملحق رقم (5).يُلاحظ من نتائج تقدير نموذج تصحيح الخطأ ما يلي:

- معامل تصحيح الخطأ يتحقق فيه الشرط الكافي واللازم فهو سالب ومعنوي، وبنسبة 43.77% من أخطاء الأجل القصير يمكن تصحيحها في وحدة الزمن للرجوع إلى الوضع التوازني (الوضع طويل الأجل)، والزمن اللازم من أجل معالجة الانحراف في الواردات الزراعية من المدى القصير إلى المدى الطويل هو عامان وثلاثة أشهر تقريباً.
- تأثير سعر الصرف على الواردات الزراعية سالب ومعنوي إحصائياً على المدى الطويل.

7.3 اختبارات قياسية لجودة النموذج: وهي مجموعة من الاختبارات المتعلقة بمشاكل القياس الاقتصادي والاستقرارية الكلية للنموذج.

1.7.3 اختبار الارتباط الذاتي للبواقي (LM Test): يُعد هذا الاختبار من أهم المعايير التي تُستخدم للكشف عن مشكلة الارتباط الذاتي بين بواقي التقدير، والجدول رقم (7) يُوضح نتائج هذا الاختبار.

جدول 7. نتائج اختبار الارتباط الذاتي للبواقي LM Tests

الفرضية الصفرية: لا يوجد ارتباط ذاتي بين البواقي		
التباطؤ	**القيمة الاحصائية لاختبار LM**	**القيمة الاحتمالية Prop**
1	1.507622	0.2101
2	0.785242	0.5389
3	0.596386	0.6665

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج EViews 12

من الجدول رقم (7) يُلاحظ أن كل الاحتمالات غير معنوية (القيم أكبر من مستوى المعنوية 5%) وعليه تقبل الفرضية الصفرية التي تنص على عدم وجود ارتباط ذاتي بين الأخطاء No serial correlation.

2.7.3 اختبار عدم التجانس (White Test): يكشف هذا الاختبار عن عدم ثبات قيمة التباين للخطأ العشوائي والجدول رقم (8) يوضح نتائج الاختبار.

جدول 8. نتائج اختبار عدم تجانس التباين (White Test)

الاحصائية	القيمة	Prop
Chi-square	27.43124	0.6005

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج EViews 12

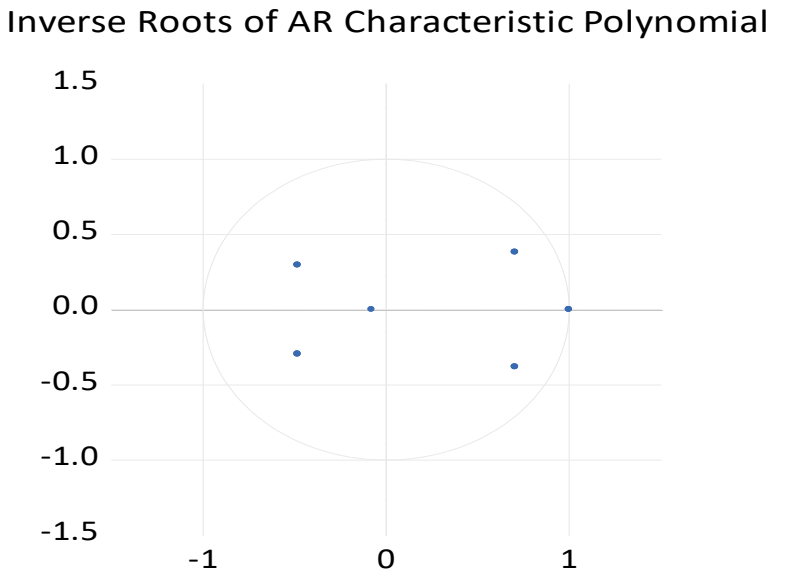
يتبين من الجدول رقم (8) أن القيمة الاحتمالية أكبر من 5% وعليه نقبل الفرضية العدمية التي تنص على أن سلسلة البواقي لها تباين متجانس.

3.7.3 اختبار مقلوب الجذور الأحادية لصلاحية النموذج: يُبين هذا الاختبار الاستقرارية الكلية للنموذج، والشكل رقم (3) والجدول رقم (9) يوضح نتائج هذا الاختبار.

جدول 9. نتائج الاستقرار الهيكلي للنموذج (AR Root Table)

Modulus	**Root**
1.000000	1.000000
0.801898	0.705059
0.801898	0.705059
0.566666	-0.483163
0.566666	-0.483163
0.078517	-0.078517

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج EViews 12



شكل 3. نتائج اختبار الجذور الأحادية لصلاحية النموذج

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج EViews 12

من خلال الشكل (3) والجدول (9) يتبين أن جميع النقاط تقع داخل حدود الهدف في الدائرة وقيمها أقل من أو تساوي 1 وعليه يمكن القول بأن نموذج VECM ككل مستقر.

4.7.3 اختبار معنوية المعالم: من أجل الكشف عن العلاقة السببية قصيرة الأجل بين متغيرات الدراسة يتم تقدير معلمات نموذج تصحيح الخطأ بالاستناد على المعادلة الأتية:

Equation: D(LNAGIMP)=C(1)*(LNAGIMP(-1)-0.537697226618*LNEXRATE(-1)-7.62617554928) + C(2)*D(LNAGIMP(-1)) + C(3*D(LNAGIMP(-2)) + C(4)*D(LNEXRATE(-1)) + C(5)*D(LNEXRATE(-2)) +C(6)

جدول 10. مقطع من نتائج اختبار معنوية المعالم

	Coefficient	Std.Error	t-Statistic	Prop
C(1)	-0.437719	0.117588	-3.722492	0.0004
C(2)	-0.218559	0.149843	-1.458582	0.1490
C(3)	0.124554	0.149252	0.834523	0.4067
C(4)	-0.304908	0.176403	-1.728475	0.0882
C(5)	-0.807529	0.341447	-2.365019	0.0207
C(6)	0.084908	0.040367	2.103382	0.0389
R-squared	0.422917	**Mean dependent var**		0.031919
Adjusted R-squared	0.342766	**S.D dependent var**		0.275614
S.E.of regression	0.223440	**Durbin-Watson stat**		1.690744
Sum squared resid	1.797317			

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج EViews 12

من الجدول رقم (10) يُلاحظ أن معامل تصحيح الخطأ C (1) سالب ومعنوي (Prob=0.0004)، وبذلك يتحقق الشرط اللازم لصلاحية النموذج.

5.7.3 اختبار Wald: يبين هذا الاختبار معنوية المعالم في المدى القريب، ومن الجدول رقم (11) نُلاحظ أن القيمة الاحتمالية لاختبار Chi-square (prob=0.0218 < 0.05)، ومنه أن معلمتي سعر الصرف لا يمكن أن تنعدم في معادلة الواردات الزراعية في المدى القريب، كما يُلاحظ من الملحق (10) أن إشارة المعلمتين ((C(4),C(5)) السالبة تعكس الأثر السالب لسعر الصرف على الواردات الزراعية في الأجل القريب.

جدول 11. نتائج اختبار Wald لمعلمات نموذج تصحيح الخطأ

الاحصائية	القيمة	Prop
Chi-square	7.652796	0.0218

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج EViews 12

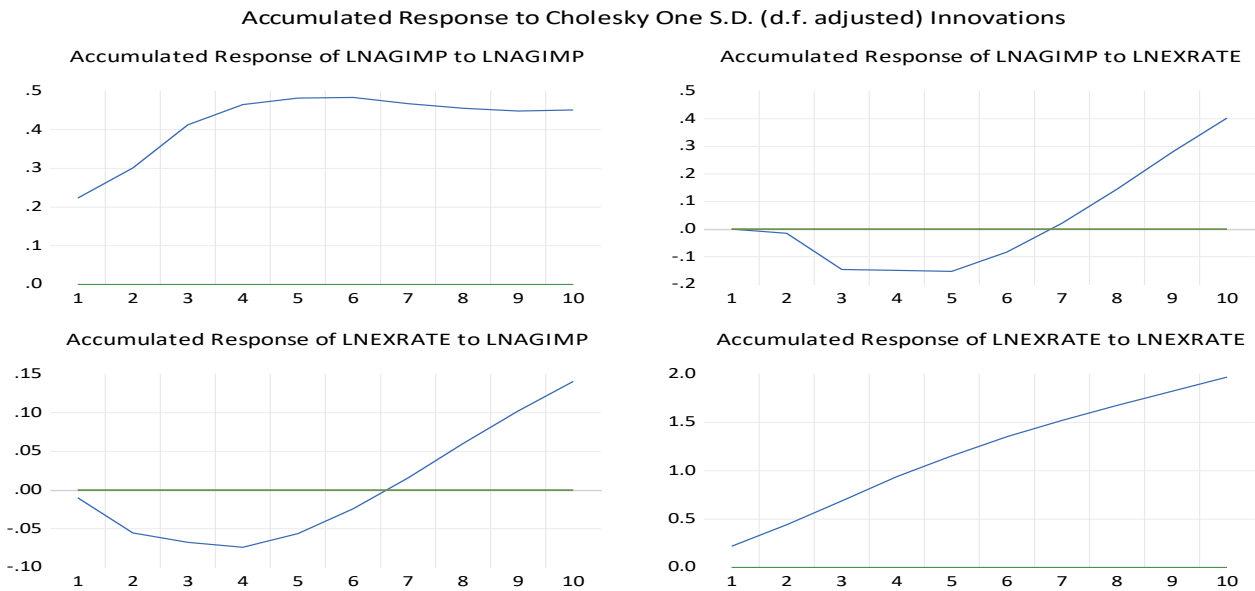
8.3 تحليل التباين: يهدف تحليل التباين إلى تحديد مدى مساهمة كل متغير في تباين خطأ التنبؤ، ومن الجدول رقم (12) يُلاحظ أن 99.7% من التغيرات التي تحدث في سعر الصرف سببها المتغير نفسه، في حين التقلبات الحاصلة في الواردات الزراعية الليبية بسبب المتغير نفسه 100% في المدى القصير، أما في المدى المتوسط تصل إلى 76%، أما في المدى الطويل تصل إلى 47% تقريباً، والباقي يسببها متغير سعر الصرف.

جدول 12. تحليل التباين لمتغيرات الدراسة

تحليل التباين للمتغير LNAGIMP		تحليل التباين للمتغير LNEXRATE		
LNAGIMP	**LNEXRATE**	**LNAGIMP**	**LNEXRATE**	**الفترة**
100.0000	0.000000	0.212819	99.78718	**1**
99.58784	0.412158	2.155153	97.84485	**2**
79.78703	20.21297	1.440026	98.55997	**3**
80.41099	19.58901	1.047735	98.95226	**4**
80.45730	19.54270	0.979612	99.02039	**5**
76.24444	23.75556	1.185479	98.81452	**6**
68.34195	31.65805	1.553852	98.44615	**7**
59.72738	40.27262	1.981038	98.01896	**8**
52.06179	47.93821	2.315899	97.68410	**9**
46.85212	53.14788	2.543330	97.45667	**10**

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج EViews 12

9.3 تحليل الصدمات: إن تحليل الصدمات ودوال الاستجابة يسمح بدراسة أثر صدمة معينة على متغيرات النظام، وتتميز طريقة دوال الاستجابة لحساب المضاعفات الديناميكية الموجودة بأنها تبين رد فعل نظام المتغيرات الداخلية على أثر حدوث صدمة في الأخطاء، وبحسب سيمس فإن دوال الاستجابة تبين أثر انخفاض مفاجئ ووحيد لمتغير ما على نفسه وعلى باقي متغيرات النظام (شيخي، 2011، صفحة 281).



شكل4. استجابة الواردات الزراعية الليبية لصدمات تنبؤية لسعر الصرف خلال عشر سنوات مقبلة

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج EViews 12

يتبين من الشكل رقم (4) أثر صدمة سعر الصرف على الواردات الزراعية، إذ أن حدوث صدمة إيجابية بـ 1% في أسعار الصرف سوف تؤدي إلى استجابة فورية متناقصة في الواردات الزراعية حتى الفترة (6) ومن بعدها تصبح الاستجابة متزايدة ولكن بشكل طفيف.

4. النتائج والتوصيات

1.4 النتائج:

توصلت الدراسة للنتائج التالية:

1. بينت اختبارات جذر الوحدة (اختبارADF واختبار PP) عدم استقرار متغيرات الدراسة المتمثلة في سعر الصرف والواردات الزراعية وذلك عند المستوى، ولكنها استقرت بعد أخذ الفروق الأولى At First Difference، مما يعني إمكانية وجود تكامل مشترك، كما أظهرت نتائج اختبار السببية لـGranger وجود علاقة سببية بين المتغيرين في اتجاه واحد تسري من سعر الصرف إلى الواردات الزراعية الليبية.
2. أثبت اختبار التكامل المشترك لـJohansen وجود علاقة تكامل توازنية طويلة الأجل بين أسعار الصرف والمستورد الزراعي، مما يمكن بتقدير نموذج أشعة تصحيح الخطأ VECM.
3. تقدير نموذج VECM بيَن أن معامل تصحيح الخطأ سالب ومعنوي (C(1)=-0.4377) عند مستوى معنوية 1%، مما يؤكد وجود علاقة طويلة الأجل بين سعر الصرف والواردات الزراعية، كما بينت النتائج أن المستورد الزراعي يستغرق عامان وثلاثة أشهر تقريباً للعودة إلى الوضع التوازني في الأجل الطويل وهي تعكس نسبة تعديل مرتفعة نسبياً، ومن معلمات نموذج VECM تبين أن متغير سعر الصرف له تأثير سلبي على الواردات الزراعية الليبية في الأجلين القصير والطويل.
4. خلُصت نتائج اختبارات القياس لجودة النموذج خلوه من مشكلة الارتباط الذاتي وعدم تجانس التباين بين بواقي التقدير كما ثبت استقرار نموذج VECM ككل.
5. أظهرت نتائج تحليل التباين أن الواردات الزراعية تتأثر بسعر الصرف، كما أن تحليل الصدمات أثبت أن حدوث أي صدمة في سعر الصرف ستؤثر على المستورد الزراعي سلباً على مدى ست أعوام قادمة.

2.4 التوصيات

يمكن تحسين استجابة القطاع الزراعي في ليبيا للتغيرات في سعر الصرف وتقليل أثرها السلبي على الاقتصاد بتطبيق التوصيات الآتية:

1. اتباع السياسات النقدية والمالية المرنة التي تتماشى مع المتغيرات العالمية والمحلية.
2. تحسين إدارة سعر الصرف لتخفيف تأثير التقلبات الحاصلة به على أسعار السلع المستوردة.
3. تعزيز الإنتاج المحلي الزراعي والتصنيع الغذائي وصناعات مستلزمات الانتاج الزراعي لتقليل الاعتماد على الواردات، وذلك بدعم المشاريع الزراعية المحلية من خلال تقديم قروض مُيسرة أو المنح.
4. الرقابة على الأسعار بإنشاء آلية لمراقبة الأسعار في السوق وحماية المستهلكين من الزيادات الغير مبررة.
5. تطوير آليات التنبؤ لتحليل تأثيرات سعر الصرف على الاقتصاد الليبي ككل لمساعدة صانعي القرار.

5. المراجع

قائمة المراجع باللغة العربية:

1. أ. أحمد أحمد دنف، و محمود أحمد دنف. (مارس، 2017). تقييم أداء السياسات النقدية المطبقة في ليبيا خلال الفترة 1980-2015. مجلة البحوث والدراسات الاقتصادية-العدد الثاني، صفحة 41.
2. المنظمة العربية للتنمية الزراعية. (أعداد متفرقة). الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية. الخرطوم-السودان: جامعة الدول العربية.
3. جامعة الدول العربية،المنظمة العربية للتنمية الزراعية. (2023). الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية،المجلد 43،القسم السادس. الخرطوم،السودان.
4. جمال محمد عطيه محمد، و سعاد عبد اللطيف موسى. (يونيو، 2017). أثر التغير في سعر الصرف على أهم الواردات الزراعية المصرية. المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي-المجلد السابع والعشرون-العدد الثاني.

5. جوجارت تعريب هند عبدالغفار عودة. (2015). الاقتصاد القياسي. الرياض: دار المريخ.
6. سامي عمر سامي ،يوسف يخلف مسعود. (يوليو، 2020). حقيقة فعالية تخفيض قيمة العملة كسياسة إصلاح اقتصادي بالدول النامية أدلة من ليبيا للفترة 1996-2020. مجلة الدراسات الاقتصادية-كلية الاقتصاد-جامعة سرت-المجلد الثالث-العدد الثالث، صفحة 71.
7. صندوق النقد العربي. (2018). المفاهيم والمصطلحات المسنخدمة. الإمارات العربية المتحدة، أبوظبي.
8. عبد القادر حمزة. (2016). أساسيات البورصة وقواعد اقتصاديات الاستثمارات المالية. القاهرة: دار الكتاب الحديث.
9. عبدالقادر محمد عبدالقادر عطيه. (2005). الحديث في الاقتصاد القياسي-بين النظرية والتطبيق. الاسكندرية: الدار الجامعية.
10. عماد البوراوي جحيدر، الصادق احمد القلفاط، و ايوب علي المزوغي. (9، 2017). أثر تغير سعر صرف الدينار الليبي على حركة الواردات دراسة قياسية للفترة 1966-2015. مجلة المعرفة-كلية العلوم الإدارية المالية-جامعة الزيتونة، الصفحات 69-87.
11. فوزي شوق،السعدي رجال. (2017). قياس وتحليل العلاقة الديناميكية والسببية بين بعض متغيرات الاقتصاد الكلي ومعدل البطالة في الجزائر للفترة 1990-2015. مجلة ميلاف للبحوث والدراسات،العدد الخامس، صفحة 47.
12. محمد شيخي. (2011). طرق الاقتصاد القياسي. الأردن: دار الحامد.
13. منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة. (2023). التقرير السنوي لأوضاع الأمن الغذائي.
14. وفاء بومدين، و محمد خميسي بن رجم. (ديسمبر، 2019). أثر تقلبات سعر الصرف على الميزان التجاري الجزائري دراسة قياسية 1990-2017. مجلة الدراسات المالية والمحاسبية والإدارية-المجلد6-العدد3، الصفحات 342-357.
15. وليد الصافي، و أنس البكري. (2009 الطبعة الأولى). الأسواق المالية والدولية. عمان: دار المستقبل للنشر والتوزيع.

قائمة المراجع باللغة الإنجليزية:

1. Barry, D. (2015). Basic Guide to Exporting. Washington: US commercial service.
2. Jude Msonter Awuna ،A I Ochalibe و، G C Aye .(2024) .AGRICULTURAL PRODUCTIVITY EFFECTS OF EXCHANGE RATE, GROSS FIXED CAPITAL FORMATION AND AGRICULTURAL TARIFT:A VECTOR ERROR CORRECTION MODEL (VECM) APPROACH .Faman Journal, Vol.24,No.2.117-110 ، الصفحات
3. Samar Mohamed Mohamed Boghdady 30) .June, 2024 .(Effect of The Change in The Exchange Rate on Some Economic Variables for Wheat and Potato Crops in Egypt . Journal of the Advances in Agricultural Researches(JAAR)Volume 29,No.2.

6.الملاحق

1.6 نتائج اختبارات جذر الوحدة (PP) (ADF):

References

Bibliography in Arabic:

1. A. Ahmed Ahmed Danf, and Mahmoud Ahmed Danf (March 2017). Evaluation of the Performance of Monetary Policies Implemented in Libya during the Period 1980-2015. Journal of Economic Research and Studies - Issue 2, p. 41.

2. Arab Organization for Agricultural Development (various issues). Yearbook of Agricultural Statistics. Khartoum, Sudan: League of Arab States.

3. League of Arab States, Arab Organization for Agricultural Development (2023). Yearbook of Agricultural Statistics, Volume 43, Section 6. Khartoum, Sudan.

4. Gamal Mohamed Attia Mohamed, and Suad Abdel Latif Musa (June 2017). The Impact of Exchange Rate Changes on Egypt's Most Important Agricultural Imports. Egyptian Journal of Agricultural Economics - Volume 27, Issue 2.

5. Gogart, translated by Hind Abdel Ghaffar Odeh (2015). Econometrics. Riyadh: Dar Al-Marikh.

6. Sami Omar Sami, Youssef Yakhlef Masoud. (July 2020). The Real Effectiveness of Currency Devaluation as an Economic Reform Policy in Developing Countries: Evidence from Libya for the Period 1996-2020. Journal of Economic Studies, Faculty of Economics, University of Sirte, Volume 3, Issue 3, p. 71.

7. Arab Monetary Fund. (2018). Concepts and Terminology Used. United Arab Emirates, Abu Dhabi.

8. Abdel Qader Hamza. (2016). Fundamentals of the Stock Exchange and the Rules of Financial Investment Economics. Cairo: Dar Al-Kitab Al-Hadith.

9. Abdel Qader Mohamed Abdel Qader Attia. (2005). Modern Econometrics: Between Theory and Practice. Alexandria: Dar Al-Jamiah.

10. Imad Al-Burawi Jaheder, Al-Sadiq Ahmed Al-Qalfat, and Ayoub Ali Al-Mazoughi. (9, 2017). The Impact of Changes in the Libyan Dinar Exchange Rate on Import Movements: An Econometric Study for the Period 1966-2015. Al-Ma'rifa Journal, Faculty of Administrative and Financial Sciences, University of Ez-Zitouna, pp. 69-87.

11. Fawzi Shawq, Al-Saadi Rijal (2017). Measuring and Analyzing the Dynamic and Causal Relationship between Some Macroeconomic Variables and the Unemployment Rate in Algeria for the Period 1990-2015. Milaf Journal of Research and Studies, Issue 5, p. 47.

12. Muhammad Shikhi (2011). Econometric Methods. Jordan: Dar Al-Hamed.

13. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2023). Annual Report on the Food Security Situation.

14. Wafaa Boumediene and Muhammad Khamisi Bin Rajem (December 2019). The Impact of Exchange Rate Fluctuations on the Algerian Trade Balance: An Econometric Study, 1990-2017. Journal of Financial, Accounting and Management Studies - Volume 6, Issue 3, pp. 342-357.

15. Walid Al-Safi and Anas Al-Bakri. (2009, First Edition). Financial and International Markets. Amman: Dar Al-Mustaqbal for Publishing and Distribution.

Bibliography in English:

1. Barry, D. (2015). Basic Guide to Exporting. Washington: US Commercial Service.

2. Jude Msonter Awuna, A. I. Ochalibe, and G. C. Aye. (2024). Agricultural Productivity Effects of Exchange Rate, Gross Fixed Capital Formation and Agricultural Tarift: A Vector Error Correction Model (VECM) Approach. Faman Journal, Vol. 24, No. 2, pp. 110-117.

3. Samar Mohamed Mohamed Boghdady. (June 30, 2024). The Effect of the Change in the Exchange Rate on Some Economic Variables for Wheat and Potato Crops in Egypt. Journal of the Advances in Agricultural Researches (JAAR) Volume 29, No. 2.

6. Appendices

1.6 Unit Root (PP) (ADF) Test Results:

UNIT ROOT TEST TABLE (PP)

		At Level	
		LNAGIMP	LNEXRATE
With Cons...	t-Statistic	-1.6687	0.5532
	Prob.	*0.4398*	*0.9868*
		n0	n0
With Cons...	t-Statistic	-3.1060	-2.0721
	Prob.	*0.1176*	*0.5468*
		n0	n0
Without C...	t-Statistic	1.1620	-0.5503
	Prob.	*0.9344*	*0.4732*
		n0	n0

		At First Difference	
		d(LNAGIMP)	d(LNEXRATE)
With Cons...	t-Statistic	-9.7411	-6.1986
	Prob.	*0.0000*	*0.0000*
		***	***
With Cons...	t-Statistic	-9.7648	-6.3587
	Prob.	*0.0000*	*0.0000*
		***	***
Without C...	t-Statistic	-9.7548	-5.7780
	Prob.	*0.0000*	*0.0000*
		***	***

UNIT ROOT TEST TABLE (ADF)

		At Level	
		LNAGIMP	LNEXRATE
With Cons...	t-Statistic	0.0061	0.4939
	Prob.	*0.9536*	*0.9847*
		n0	n0
With Cons...	t-Statistic	-1.4734	-1.9660
	Prob.	*0.8222*	*0.6036*
		n0	n0
Without C...	t-Statistic	1.2171	-0.4230
	Prob.	*0.9402*	*0.5250*
		n0	n0

		At First Difference	
		d(LNAGIMP)	d(LNEXRATE)
With Cons...	t-Statistic	-4.8329	-6.2019
	Prob.	*0.0003*	*0.0000*
		***	***
With Cons...	t-Statistic	-4.9966	-6.3659
	Prob.	*0.0012*	*0.0000*
		***	***
Without C...	t-Statistic	-4.6499	-5.7805
	Prob.	*0.0000*	*0.0000*
		***	***

Notes: (*)Significant at the 10%; (**)Significant at the 5%; (***) Significant at the 1%. and (no) Not Significant
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

2.6 نتائج اختبار غرانجر للسببية

Pairwise Granger Causality Tests
Date: 04/12/25 Time: 19:04
Sample: 1978 2023
Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
LNEXRATE does not Granger Cause LNAGIMP	43	3.61677	0.0365
LNAGIMP does not Granger Cause LNEXRATE		2.08712	0.1380

3.6 نتائج اختبار جوهانسون للتكامل المشترك

Date: 04/12/25 Time: 19:03
Sample (adjusted): 1981 2022
Included observations: 42 after adjustments
Trend assumption: Linear deterministic trend
Series: LNAGIMP LNEXRATE
Lags interval (in first differences): 1 to 2

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.283903	15.82124	15.49471	0.0446
At most 1	0.041855	1.795766	3.841465	0.1802

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

4.6 درجة التأخير المثلى لنموذج VAR

VAR Lag Order Selection Criteria
Endogenous variables: LNAGIMP LNEXRATE
Exogenous variables: C
Date: 04/12/25 Time: 18:57
Sample: 1978 2022
Included observations: 39

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-61.34442	NA	0.088275	3.248432	3.333743	3.279041
1	2.148744	117.2181	0.004179	0.197500	0.453433*	0.289327
2	8.941676	11.84409*	0.003630*	0.054273*	0.480827	0.207317*
3	12.08140	5.152367	0.003812	0.098390	0.695566	0.312651
4	16.57418	6.911964	0.003751	0.073119	0.840917	0.348598
5	18.71609	3.075570	0.004186	0.168406	1.106825	0.505102
6	22.37458	4.877981	0.004353	0.185919	1.294960	0.583834

5.6 تقدير نموذج VECM

Vector Error Correction Estimates
Date: 04/12/25 Time: 19:01
Sample (adjusted): 1981 2022
Included observations: 42 after adjustments
Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

Cointegrating Eq:	CointEq1
LNAGIMP(-1)	1.000000
LNEXRATE(-1)	-0.537697 (0.11841) [-4.54095]
C	-7.626176

Error Correction:	D(LNAGIMP)	D(LNEXRATE)
CointEq1	-0.437719 (0.11759) [-3.72249]	0.094009 (0.11525) [0.81570]
D(LNAGIMP(-1))	-0.218559 (0.14984) [-1.45858]	-0.250559 (0.14686) [-1.70607]
D(LNAGIMP(-2))	0.124554 (0.14925) [0.83452]	-0.041252 (0.14628) [-0.28200]
D(LNEXRATE(-1))	-0.304908 (0.17640) [-1.72847]	0.072100 (0.17290) [0.41702]
D(LNEXRATE(-2))	-0.807529 (0.34145) [-2.36502]	0.137286 (0.33466) [0.41023]
C	0.084908 (0.04037) [2.10338]	0.066713 (0.03956) [1.68616]
R-squared	0.422917	0.085472
Adj. R-squared	0.342766	-0.041546
Sum sq. resids	1.797317	1.726553
S.E. equation	0.223440	0.218997
F-statistic	5.276537	0.672915
Log likelihood	6.583448	7.426973
Akaike AIC	-0.027783	-0.067951
Schwarz SC	0.220455	0.180287
Mean dependent	0.031919	0.066395
S.D. dependent	0.275614	0.214585

6.6 نتائج اختبار الارتباط الذاتي للبواقي LM Tests

VEC Residual Serial Correlation LM Tests
Date: 04/12/25 Time: 19:08
Sample: 1978 2022
Included observations: 42

Null hypothesis: No serial correlation at lag h

Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	5.858127	4	0.2100	1.507622	(4, 66.0)	0.2101
2	3.115012	4	0.5388	0.785242	(4, 66.0)	0.5389
3	2.378951	4	0.6664	0.596386	(4, 66.0)	0.6665

7.6 نتائج اختبار عدم تجانس التباين (White Test)

VEC Residual Heteroskedasticity Tests (Levels and Squares)
Date: 04/12/25 Time: 19:09
Sample: 1978 2022
Included observations: 42

Joint test:

Chi-sq	df	Prob.
27.43124	30	0.6005

8.6 نتائج الاستقرار الهيكلي للنموذج (AR Root Table)

Roots of Characteristic Polynomial
Endogenous variables: LNAGIMP
LNEXRATE
Exogenous variables:
Lag specification: 1 2
Date: 05/11/25 Time: 08:43

Root	Modulus
1.000000	1.000000
0.705059 - 0.382010i	0.801898
0.705059 + 0.382010i	0.801898
-0.483163 - 0.296081i	0.566666
-0.483163 + 0.296081i	0.566666
-0.078517	0.078517

VEC specification imposes 1 unit root(s).

9.6 نتائج اختبار معنوية المعالم

System: UNTITLED
Estimation Method: Least Squares
Date: 05/11/25 Time: 18:29
Sample: 1981 2022
Included observations: 42
Total system (balanced) observations 84

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	-0.437719	0.117588	-3.722492	0.0004
C(2)	-0.218559	0.149843	-1.458582	0.1490
C(3)	0.124554	0.149252	0.834523	0.4067
C(4)	-0.304908	0.176403	-1.728475	0.0882
C(5)	-0.807529	0.341447	-2.365019	0.0207
C(6)	0.084908	0.040367	2.103382	0.0389
C(7)	0.094009	0.115249	0.815699	0.4174
C(8)	-0.250559	0.146864	-1.706065	0.0923
C(9)	-0.041252	0.146284	-0.282000	0.7788
C(10)	0.072100	0.172895	0.417017	0.6779
C(11)	0.137286	0.334658	0.410228	0.6829
C(12)	0.066713	0.039565	1.686163	0.0961
Determinant residual covariance		0.001755		

Equation: D(LNAGIMP) = C(1)*(LNAGIMP(-1) - 0.537697226618 *LNEXRATE(-1) - 7.62617554928) + C(2)*D(LNAGIMP(-1)) + C(3) *D(LNAGIMP(-2)) + C(4)*D(LNEXRATE(-1)) + C(5)*D(LNEXRATE(-2)) + C(6)
Observations: 42

R-squared	0.422917	Mean dependent var	0.031919
Adjusted R-squared	0.342766	S.D. dependent var	0.275614
S.E. of regression	0.223440	Sum squared resid	1.797317
Durbin-Watson stat	1.690744		

10.6 نتائج اختبار Wald لمعلمات نموذج تصحيح الخطأ

Wald Test:
System: {%system}

Test Statistic	Value	df	Probability
Chi-square	7.652796	2	0.0218

Null Hypothesis: C(4)=C(5)=0
Null Hypothesis Summary:

Normalized Restriction (= 0)	Value	Std. Err.
C(4)	-0.304908	0.176403
C(5)	-0.807529	0.341447

11.6 نتائج تحليل التباين

Variance Decomposition of LNAGIMP:

Period	S.E.	LNAGIMP	LNEXRATE
1	0.223440	100.0000	0.000000
2	0.236989	99.58784	0.412158
3	0.292734	79.78703	20.21297
4	0.297430	80.41099	19.58901
5	0.297927	80.45730	19.54270
6	0.306055	76.24444	23.75556
7	0.323856	68.34195	31.65805
8	0.346763	59.72738	40.27262
9	0.371549	52.06179	47.93821
10	0.391681	46.85212	53.14788

Variance Decomposition of LNEXRATE:

Period	S.E.	LNAGIMP	LNEXRATE
1	0.218997	0.212819	99.78718
2	0.316156	2.155153	97.84485
3	0.400126	1.440026	98.55997
4	0.472925	1.047735	98.95226
5	0.519881	0.979612	99.02039
6	0.556987	1.185479	98.81452
7	0.583455	1.553852	98.44615
8	0.605088	1.981038	98.01896
9	0.624066	2.315899	97.68410
10	0.642087	2.543330	97.45667

Cholesky Ordering: LNAGIMP LNEXRATE