مجلة بحوث الإدارة والاقتصاد

Management & Economics Research Journal
ISSN 2710-8856 (Online)
ISSN 2676-184X (Print)

مجلة بحوث الإدارة والاقتصاد، مجلد 1 عدد 4 (2019)، ص 208-217

استخدام منهجية بوكس – جينكيز للتنبؤ بصادرات السمسم في السودان خلال الفترة 1990– 2028

وراق علي وراق ناصر [1]♦

[1] أستاذ الاقتصاد المشارك، كلية الإمارات (السودان)
✉ waraqaliwaraq@gmail.com

تاريخ الاستلام: 2019-10-22 تاريخ القبول: 2019-12-07 تاريخ النشر: 2019-12-24

ملخص:

هذه الدراسة استخدمت منهجية بوكس – جينكيز للتنبؤ بصادرات السمسم في السودان، وبعد التحليل والتفاضل عبر الاختبارات المختلفة اتضح أن نموذج ARMA (5,3,5) هو أفضل نموذج لقياس هذه الظاهرة وتم استخدام هذا النموذج للتنبؤ بالصادرات حتى عام 2028، حيث أشارت النتائج إلى أن القيم التنبؤية أصغر من القيم الفعلية حتى عام 2001، وبعد ذلك أصبحت القيم التنبؤية أكبر.

أوصت الدراسة بتطوير العلاقات الاقتصادية الخارجية والبحث في سبل تعزيزها لتساعد في تسويق المنتجات.

الكلمات المفتاحية: بوكس جينكيز، التنبؤ، صادرات السمسم، اقتصاد السودان.

تصنيف جال :F10، F17.

♦المؤلف المراسل: [✉ waraqaliwaraq@gmail.com]

©2019 كل الحقوق محفوظة
www.mer-j.com

1.مقدمة

نماذج بوكس جينكيز (Box-Jenkins) من الأساليب الإحصائية التي اكتسبت دقة وأهمية في تحليل السلاسل الزمنية والتنبؤ بالقيم المستقبلية خاصة في الدراسات الاقتصادية إذ أسهمت إسهاماً كبيراً لواضعي السياسات والخطط في اتخاذ القرار.

1.1 مشكلة الدراسة

السودان يواجه تحديات كبيرة خاصة بعد خروج عائدات النفط من الموازنة وارتفاع العجز في السنوات الأخيرة نسبة لقلة الإنتاج والإنتاجية وبما أن اقتصاد السودان يعتمد على الصادرات الزراعية إلا أن إهمال المشاريع الزراعية الكبيرة من قبل الدولة إذ لم تكن مثل ما كانت عليه في الأعوام السابقة، ويعتبر محصول السمسم واحد من أهم المحاصيل التي لعبت دوراً كبيراً في الصادرات السودانية لاستخداماته المختلفة إلا أن معدل نمو الصادرات فيه لم يكن بالشيء المطلوب مقارنة مع المساحات الموجودة نسبة لعدم استغلال هذه المساحات وتذبذب هطول الأمطار.

2.1 أهمية الدراسة

يعتبر التنبؤ ذو أهمية كبيرة في الجوانب الاقتصادية إذ يحفز واضعي السياسات ومتخذي القرار من رسم السياسات المناسبة وتمت هذه الصياغة من خلال الدمج بين الانحدار الذاتي AR والمتوسطات المتحركة MA.

3.1 أهداف الدراسة

تركيز الدولة في الآونة الأخيرة على القطاع الزراعي عبر برنامج النهضة الزراعية المعلن لزيادة الصادرات لذلك هدفت الدراسة إلى التنبؤ بصادرات السمسم باستخدام أفضل نموذج لبوكس جينكيز حسب السلسلة موضع الدراسة.

4.1 فرضية الدراسة

نموذج بوكس جينكيز يعتبر أفضل نموذج للتنبؤ ببعض الصادرات ومنها صادرات السمسم في السودان.

5.1 منهجية الدراسة

بناء نموذج عبر الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة وفق بوكس جينكيز وعبر برنامج E-views 9.

2. الإطار النظري لمنهجية بوكس – جينكيز

اهتم في عام 1976 Box & Jenkins بجمع بعض التقنيات المستعملة في السلاسل الزمنية للمساعدة على تحديد درجة النموذج وتقدير معالمه، ثم اقترح بعض الطرق للتأكد من صلاحية النموذج لأخذ شكله النهائي (شيخي محمد، 2011).

إن السلاسل الزمنية غير المستقرة يمكن دمجها على شكل Arima (p,d.q) وهنا لا بد البحث في كيفية اختيار القيم الثلاثة p,d.q أي لتحديد شكل هذا النوع من النماذج، فنقوم باختبار دالتي الارتباط الذاتي البسيط والجزئي للسلسة والتي لا بد من تحديد درجة التكامل d فيها من أجل الحصول على السلسلة المستقرة والتي لا بد أن يكون الارتباط الذاتي p(k) في هذه السلسلة يقترب تدريجياً من الصفر كلما كبر عدد التباطؤات k (شيخي محمد، 2011).

حيث تجمع هذه المنهجية بين نموذجين في معادلة واحدة. النموذج الأول يمثل نموذج الانحدار الذاتي AR، حيث يعبر عن المتغير y_t كدالة في المشاهدات الماضية لنفس المتغير التابع y_{t-i} كالتالي (شادي إسماعيل، يوسف التلباني، 2015):

$$y_t = \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \cdots \phi_p y_{t-p} + \delta + \varepsilon_t + \Theta \varepsilon_{t-1} + \Theta_2 \varepsilon_{t-2} + \cdots \Theta_q \varepsilon_{t-q}$$

كما أن الشرط الضروري لاستقرار السيرورة Arima (p,d,q) هو:

$$\sum_{i=1}^{p} \phi_i < 1$$

بحيث يكون متوسطها ثابت عبر الزمن ويعطى النتيجة التالية (شيخي محمد، 2011):

$$u = \delta / \left| 1 - \sum_{i=1}^{p} \phi_1 \right|$$

ولتطبيق النماذج أعلاه يجب أن تكون السلسلة مستقرة Stationary لأن السلسلة الزمنية غير مستقرة تمتاز بعدم ثبات التباين والاتجاه (سلوى المحمد، وابتسام جاسم، 2018).

ويقصد بالاستقرارية هنا من الناحية الإحصائية بأن يكون الوسط الحسابي والتباين ثابتين وتستخدم دالة الارتباط الذاتي للكشف عن استقرارية أو عدم استقرارية السلسلة الزمنية ولإجراء اختبار معنوية معاملات الارتباط الذاتي ككل تستخدم إحصائية Price & Box (أحمد حسين بتال).

تتمثل مراحل منهجية بوكس جينكنز في:

- مرحلة التعريف Identification:

تبدأ هذه المرحلة بالتأكد من سكون السلسلة الزمنية من الشروط الواجب توفرها في السكون من إجراء الرسم البياني لدالة الارتباط الذاتي ACF ودالة الارتباط الذاتي الجزئي PACF باستخدام الرسم البياني تسلسل y_t من الزمن T. (شادي إسماعيل، يوسف التلباني، 2015).

- مرحلة التشخيص Diagnostic Checking:

يجب التأكد من صحة وكفاءة النموذج من قبل استخدامه في التنبؤات المستقبلية عن طريق استخدام معاملات الارتباط الذاتي للبواقي (نرجس هادي أرهيف).

- مرحلة التقدير Estimation:

أي تحديد معالم القسم الانحداري وقسم المتوسط المتحركة معاً أو لوحدها (شادي إسماعيل، يوسف التلباني، 2015).

- مرحلة التنبؤ Forecasting:

إن الهدف من التنبؤ هو استعمال النموذج الحالي والمقدر في فترة زمنية معطاة، من أجل تقدير القيم المستقبلية كسلسلة زمنية تبعاً لأصغر خطأ يمكن ويتم بعد تقدير معالم النموذج Arima (p,d,q)، والذي يكون قد تجاوز مختلف مراحل الاختبارات السابقة (شيخي محمد، 2011).

2. تطور صادرات السمسم في السودان خلال الفترة من 1990 – 2016

لم تشهد صادرات البلاد نمواً يذكر في السنوات الماضية وفي كثير من السنوات شهدت الصادرات عدم استقرار وتدهور شروط تبادل التجارة لغير صالح البلاد لعدم تنويع الصادرات وربط التسويق وحصره في أسواق محدودة وترتب على ذلك مزيد من التدهور في الحساب الجاري إلى ذلك هدفت سياسات القطاع الخارجي إلى إزالة الاختلالات والتشوهات المتمثلة في القيود على حركة الصادر ونظام سعر الصرف وذلك بهدف زيادة القدرة التنافسية الخارجية للصادرات الوطنية(عبد الوهاب عثمان، 2011).

ويعتبر محصول السمسم من أهم المحاصيل النقدية التي يعتمد عليها السودان في الحصول على إيرادات من العملات الأجنبية (عثمان إبراهيم السيد، 2010).

ويمكن توضيح التطور في صادرات السمسم في السودان من الجدول الآتي:

جدول رقم (1): تطور صادرات السمسم في السودان خلال الفترة 1990 حتى 2016
(القيمة بآلاف الجنيهات)

السنة	صادرات السمسم	الصادرات	الميزان التجاري	صادرات السمسم إلى الناتج%	صادرات السمسم إلى الصادرات%
1990	274	3526	-1464	%2	%7,8
1991	866	5083	-8471	%4	%17,0
1992	4192	25141	-74753	%9	%16,7
1993	7499	49656	-142779	%8	%15,1
1994	14893	111464	-257014	%8	%13,4
1995	32081	350075	-267781	%8	%9,2
1996	103471	539069	-787042	%9,8	%19,2
1997	156271	769528	-1800863	%9,6	%20,3
1998	196180	1006928	-3060147	%8,9	%19,5
1999	295668	1853219	-2077523	%10,9	%15,9
2000	339566	4832563	-620814	%10,0	%5,4
2001	253071	4687155	-208360	%6,2	%3,1
2002	164921	5287200	-482364	%3,4	%3
2003	193916	6450880	-749854	%3,4	%3,9
2004	345906	8735308	-890143	%5,3	%2,3
2005	240291	10601781	-6019634	%2,8	%2,7
2006	311495	11575244	-7236820	%3,1	%0,9
2007	168202	17893359	-1225138	%1,4	%1,4
2008	355987	24612008	-1247171	%1,4	2,6
2009	326866	17135786	-1803142	%2,6	%1,9
2010	470250	26822278	-1444891	%2,9	%1,7
2011	503166	23937092	-1794734	%2,7	%2,1
2012	734598	10862065	-13957449	%3,3	%6,8
2013	1515516	20025389	-20403429	%4,9	%7,5
2014	2425233	24535400	-22644672	%5,4	%9,9
2015	5059421	22357709	-28407674	%9,9	%22,6
2016	2351024	42262083	-34442084	%3,8	%10,5

المصدر: إعداد الباحث من بيانات، الجهاز المركزي للإحصاء (1990 – 2016).

نلاحظ من الجدول أعلاه أن صادرات السمسم كانت في زيادة مستمرة حتى العام 2000 مما أسهمت في زيادة نسبة صادرات السمسم والناتج الإجمالي بنسبة من 2% في العام 1990 إلى 10,9% في العام 1999م مما أسهمت هذه الصادرات إسهاماً كبيراً في العائد الإجمالي وتحقيق الأمن الغذائي للإنسان والحيوان وتوفير المادة الخام لبعض الصناعات.

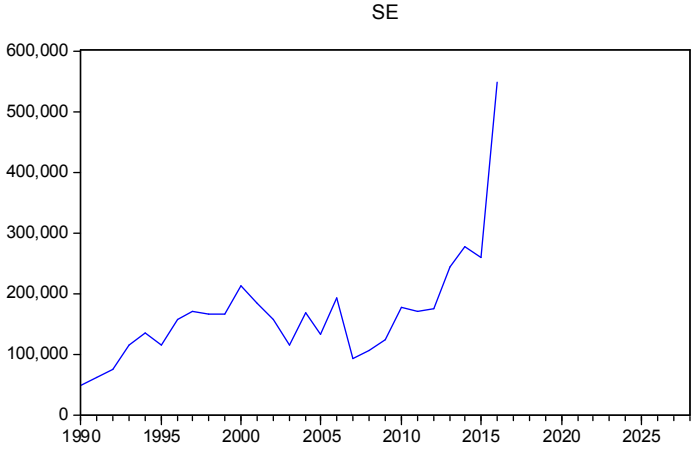
وبعد ذلك تذبذبت الصادرات ما بين الارتفاع والانخفاض إلى أن وصلت أدنى نسبة لها من الناتج الإجمالي في العام 2007م و 2008م كذلك نسبتها إلى الصادرات كانت ما بين الارتفاع والانخفاض إلى أن ارتفعت في العام 2015م حيث بلغت 22,6% نسبة لتعرض هذا المحصول في كثير من الأحيان لنفس الظروف التي تواجهها المحاصيل الزراعية الأخرى وخاصة أن معظم المساحات المزروعة من هذا المحصول تعتمد على الرى المطري ومع تذبذب هطول الأمطار أيضاً تذبذبت الكميات المنتجة. إضافة إلى اعتماد الصادر على فائض الإنتاج الشيء الذي أدى إلى تذبذب الصادرات حجماً ونوعاً مع عدم استقرار الأسعار عالمياً ومحلياً، كذلك ضعف التمويل التسويقي

وأهميته في زيادة الصادرات السودانية، أيضاً عدم توفر العمالة اليدوية في القطاع المطري الآلي والتقليدي وخاصة المحاصيل التي تعتمد في مصادرها على العمالة خاصة محصول السمسم.

3. الجانب التطبيقي لنماذج بوكس جينكنز

تم الحصول على البيانات من الجهاز المركزي للإحصاء منذ العام 1990 وحتى 2016. والتنبؤ حتى العام 2028 عبر برنامج E-views-9

شكل رقم (1): الرسم البياني لسلسلة صادرات السمسم



المصدر: إعداد الباحث، من برنامج E-Views-9.

من الشكل أعلاه أن صادرات السمسم متذبذبة ما بين الارتفاع والانخفاض وانخفضت في العام 2016.

جدول رقم (2): نتائج اختبار ديكي فولر الموسع

المتغير	مستوى المعنوية 5%	إحصائية المتغير	مستوى استقرار المتغير
SE.	-2,986225	-4,366508	الفرق الأول

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج E-views-9.

من خلال نتائج اختبار ديكي فولر الموسع والموضحة في الجدول أعلاه اتضح أن صادرات السمسم مستقرة في الفرق الأول عند مستوى معنوية 5%.

جدول رقم (3): نتائج الانحدار الذاتي AR

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	1.126820	0.079215	14.22486	0.0000

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج E-views-9.

R-squared = 0.49%
D-W = 1.84

من الجدول أعلاه أن مستوى المعنوية للانحدار الذاتي بلغ (0,000) عند مستوى معنوية 5% كما أن القوة التفسيرية بلغت 49% من خلال قيمة R2 وبلغت قيمة D-W 1,84 إلى خلو النموذج من مشكلة الارتباط الذاتي لذلك يمكن تطبيق نماذج بوكس جينكنز.

جدول رقم (4): Correlogram of Residuals

Prob	Q-Stat	PAC	AC		Partial Correlation	Autocorrelation
	1.4009	-0.219	-0.219	1	.**| . |	.**| . |
0.214	1.5433	0.021	0.069	2	. | . |	. | . |
0.451	1.5941	0.062	0.040	3	. | . |	. | . |
0.499	2.3729	0.183	0.153	4	. |* . |	. |* . |
0.609	2.7001	-0.033	-0.097	5	. | . |	. *| . |
0.657	3.2825	0.084	0.126	6	. |* . |	. |* . |
0.770	3.3028	0.005	-0.023	7	. | . |	. | . |
0.840	3.4563	0.036	0.062	8	. | . |	. | . |
0.473	7.6053	-0.316	-0.311	9	.**| . |	.**| . |
0.471	8.6461	-0.017	0.151	10	. | . |	. |* . |
0.345	11.169	-0.209	-0.228	11	.**| . |	.**| . |
0.371	11.897	0.083	0.118	12	. |* . |	. |* . |

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج E-views-9.

نلاحظ أنه لا توجد مشكلة ارتباط ذاتي من خلال قيم PAC لذا قبول فرضية العدم أي أن معامل الارتباط الذاتي يساوي صفر.

جدول رقم (5): Correlogram of Residuals Squared

Prob	Q-Stat	PAC	AC		Partial Correlation	Autocorrelation
0.953	0.0034	0.011	0.011	1	. | . |	. | . |
0.986	0.0274	-0.028	-0.028	2	. | . |	. | . |
0.999	0.0275	-0.001	-0.002	3	. | . |	. | . |
1.000	0.0535	-0.029	-0.028	4	. | . |	. | . |
1.000	0.0843	-0.029	-0.030	5	. | . |	. | . |
1.000	0.0951	-0.018	-0.017	6	. | . |	. | . |
1.000	0.2201	-0.059	-0.057	7	. | . |	. | . |
1.000	0.3239	-0.052	-0.051	8	. | . |	. | . |
0.994	1.8295	0.185	0.188	9	. |* . |	. |* . |
0.997	1.8489	-0.031	-0.021	10	. | . |	. | . |
0.999	1.8490	0.005	-0.002	11	. | . |	. | . |
1.000	1.8754	-0.030	-0.023	12	. | . |	. | . |

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج E-views-9.

تبين من الجدول أعلاه أن الارتباط الذاتي الجزئي للنموذج ومن خلال قيم PAC به سكون خلال فترة الدراسة إلى قبول فرضية العدم إلى معامل الارتباط الذاتي الجزئي يساوى صفر.

جدول رقم (6): نتائج اختبار شوارتز واكايكي

	AIC	SC
AR MA (0,0,1)	27,12	27,23
AR MA (0,1,1)	25,50	25,93
AR MA (1,0,1)	32,10	32,19
AR MA (2,0,1)	33,17	33,27
AR MA (4,1,2)	26,14	26,22
AR MA (4,2,5)	31,14	31,24
AR MA (4,3,5)	30,41	30,56
AR MA (5,3,5)	25,36	25,51

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج E-views-9.

من الجدول أعلاه وفقاً لمعيار أكايكي (AIC) وشوارتز (SC) فإن أفضل نموج هو نموذج AR MA (5,3,5).

جدول رقم (7): تقييم النموذج الأفضل

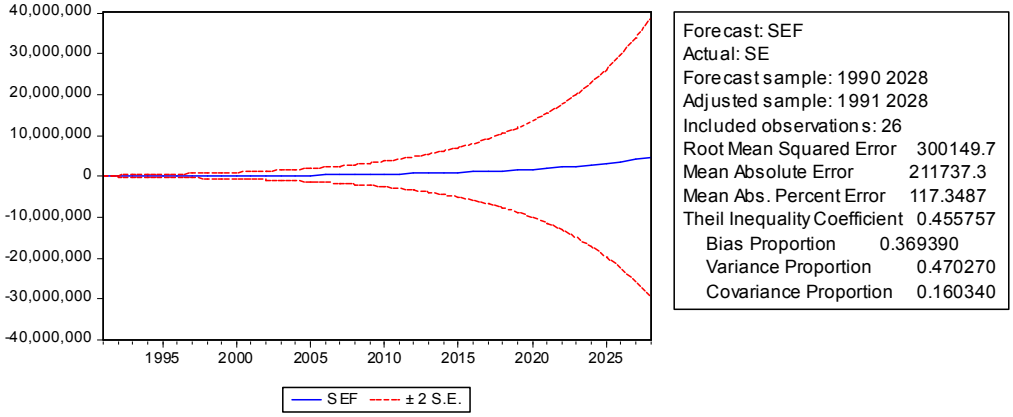
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(5)	-0.974483	0.464932	-2.095968	0.0497
AR(3)	2.131972	0.407880	5.226962	0.0000
MA(5)	0.859775	0.049045	17.53041	0.0000

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج E-views-9.

D-W = 2.04

من خلال مستوى المعنوية وقيم ديكي وشوارتز أن نموذج AR MA (5,3,5) هو أفضل نموذج للتنبؤ بصادرات السمسم وفق منهجية بوكس جينكنز كما نلاحظ خلو النموذج من أي ارتباط ذاتي كما ذكرنا سابقاً ومن خلال قيمة D-W والتي بلغت 2.04 كذلك معنوية كل من p,d,q.

شكل رقم (2) التنبؤ بصادرات السمسم خلال الفترة من 1990 وحتى 2028 وفق منهجية بوكس جينكنز



المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج E-views-9.

الشكل أعلاه يشير إلى زيادة صادرات السمسم مستقبلاً.

جدول رقم (8): نتائج تنبؤ نموذج ARMA (5,3,5)

القيم الفعلية	
2010	176874
2011	170038
2012	175268
2013	243949
2014	277052
2015	260008
2016	547346
2017	NA
2018	NA
2019	NA
2020	NA
2021	NA
2022	NA
2023	NA
2024	NA
2025	NA
2026	NA
2027	NA
2028	NA

القيم المتنبأ بها	
2010	532154.5
2011	599642.5
2012	675689.4
2013	761380.5
2014	857939.0
2015	966743.1
2016	1089346.
2017	1227497.
2018	1383168.
2019	1558582.
2020	1756242.
2021	1978969.
2022	2229943.
2023	2512745.
2024	2831412.
2025	3190492.
2026	3595111.
2027	4051044.
2028	4564799.

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج E-views-9.

تم التنبؤ بالقيم المستقبلية باستخدام برنامج E-views-9 وفقاً لمنهجية بوكس جينكنز (5,3,5) لصادرات السمسم في السودان خلال الفترة 1990م وحتى 2028 والتي أوضحت أن القيم المتنبأ بها أقل من القيم الفعلية حتى عام 2001م إلا أن بعد ذلك أصبحت القيم المتنبأ بها أكبر من القيم الفعلية. كذلك أن القيم المتنبأ بها في زيادة مستمرة حيث تشير التنبؤات المستقبلية وبناءاً على المعطيات الموجودة إلى ارتفاع صادرات السمسم مستقبلاً.

4. النتائج

1.4 نتائج التحليل الوصفي

- صادرات السمسم كانت في ارتفاع حتى عام 2001م ولكنها بعد ذلك أصبحت متذبذبة ما بين الارتفاع والانخفاض ولكنها انخفضت في الأعوام الأخيرة.

2.4 نتائج التحليل الكمي

- أكدت نتائج اختبار ديكي فولر الموسع إلى أن متغير صادرات السمسم SE مستقرة بعد أخذ الفرق الأول عند مستوى معنوية 5%.
- بعد الفحص والتحليل والتفاضل وفق نموذج بوكس جينكنز أكدت نتائج أن أفضل نموذج للتنبؤ بصادرات السمسم هو نموذج AR MA (5,3,5).

- أشارت النتائج إلى أن القيم الفعلية كانت أكبر من القيم المتنبأ بها حتى العام 2001م نتيجة للإصلاحات الاقتصادية التي تمت في تلك الفترة وبعد ذلك أصبحت المتنبأ بها أكبر نتيجة للمعطيات الموجودة والتي تشير إلى هذه الإنتاجية.

كتوصيات:

- لا بد من توفير التقاوي المحسنة للسمسم والالتزام بكافة التقاوي الموجه بها وتطبيق خطط الإرشاد الزراعي لزيادة الإنتاجية ومحاولة تخفيض تكاليف الإنتاج.
- تطوير العلاقات الاقتصادية الخارجية والبحث في سبل تعزيزها لتساعد في تسويق المنتجات.
- إتباع الدراسات القياسية التطبيقية لتساعد المسؤولين في القطاع الزراعي من التنبؤ ورسم الخطط المستقبلية.

المراجع

أحمد حسين بتال العاني، استخدام ARIMA في التنبؤ الاقتصادي، جامعة الأنبار، ص 3.

الجهاز المركزي للإحصاء بيانات (1990 – 2016م)

سلوى المحمد، وابتسام جاسم، (2018): استخدام نماذج ARIMA للتنبؤ بإنتاج محصول القطن في سوريا، المجلة السورية للبحوث الزراعية، ص 41.

شادى إسماعيل يوسف التلباني، (2015): استخدام منهجية بكوس جينكيز للتنبؤ بإنتاج القمح دراسة حالة الصين، مجلة جامعة الأزهر، غزة، ص 150.

شيخي محمد، (2011): طرق الاقتصاد القياسي، محاضرات وتطبيقات، الطبعة الأولى، دار الحامد، ص 23.

عبد الوهاب عثمان شيخ موسى (2011): منهجية الإصلاح الاقتصادي في السودان، دراسة تطبيقية على الاقتصاد السوداني، شركة مطابع السودان للعملة، ص 147.

عثمان إبراهيم السيد، (2010): الاقتصاد السوداني، دار جامعة السودان المفتوحة للطباعة والنشر، الخرطوم، ص 113.

نرجس هادي أرهيف، (2016): استخدام نماذج بوكس جينكيز للتنبؤ بإنتاج أسمنت العراق وبيان مدى كفايتها في ظل مشاريع الإعمار المستقبلية، جامعة بغداد، ص 298.

Using the Box–Jenkins methodology to forecast sesame exports in Sudan during the period 1990-2028

Waraq Ali Waraq Nacer ♦[1]

Received: 22-10-2019 Accepted: 07-12-2019 Puplished: 24-12-2019

Abstract:

This study uses Box–Jenkins method to predict sesame exports in Sudan. After analysis discriminating via the various statistics it is found that AR MA (5,3,5) model is the best model to measure this phenomena. This model was used to predict till 2028. The results indicate that the predicated values is less than the real values till 2001. Then the predicted value is bigger.

The study recommended that the foreign economic relationship and to search in how to apply it to help in marketing of products.

Keywords: Box–Jenkins, Prediction, Sesame Exports, Sudan Economic**.**
JEL Classification: F10, F17.

The copyrights of all papers published in this journal are retained by the respective authors as per the Creative Commons License.
Management & Economics Research Journal is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial license (CC BY-NC 4.0).
يتم الاحتفاظ بحقوق التأليف والنشر لجميع الأوراق المنشورة في هذه المجلة من قبل المؤلفين المعنيين بموجب رخصة المشاع الإبداعي
مجلة بحوث الإدارة والاقتصاد مرخصة بموجب
رخصة المشاع الإبداعي نسب المصنف، غير تجاري 4.0 دولي(CC BY-NC 4.0)

♦**Corresponding author:** Emirates College (Sudan), [✉ waraqaliwaraq@gmail.com]