

استخدام السلاسل الزمنية (نماذج التمهيد الاسي ونماذج الاتجاه العام) للتنبؤ

بانتاج بعض المحاصيل الخضرية في العراق

Use time series (exponential models and general trend models) to predict the production of some vegetable crops in Iraq

م. ماثل كامل ثامر

Lecturer: Mathil Kamil Thamer

mathilthamir@yahoo.com

كلية الادارة والاقتصاد/ جامعة الانبار

تاريخ النشر 2019/8/19

تاريخ قبول النشر 2019/6/16

تاريخ استلام البحث 2019/3/31

المستخلص

ان المحاصيل الخضرية مهمة جدا الى الانسان العراقي لانها اساس المائدة العراقية ومنها محصولي الخيار والطماطم وهنا لابد من الاهتمام بإنتاجية هذه المحاصيل وصولا الى الاكتفاء الذاتي منها وخاصة ان تنوع مناخ العراق وترته يجعل من عملية الانتاج ملائمة على مدار السنة كما ان توفير جميع المستلزمات التي تساهم في تطور الإنتاج المحلي وتحسين نوعيته تزيد من انتاج هذه المحاصيل ، ولغرض تطوير وتنمية زراعة هذه المحاصيل في العراق لابد أن تحل المشاكل كافة المتعلقة بزراعتها ومعالجتها جذريا وتوفير مسببات الانتاج الواسع من بذور وسماد وخبرة وغيرها بحيث تحقق الاكتفاء الذاتي ، ويتم الاعتماد على تحليل السلاسل الزمنية لأغراض التخطيط ووضع البرامج المستقبلية وان تحليل السلسلة الزمنية يتم من خلال معرفة تطور الظاهرة من خلال دراسة مكوناتها من الاتجاه العام والموسمية والدورية مع الزمن والتنبؤ بما يحدث لها بالمستقبل وفقا على أحداث الماضي والحاضر ، وان لعملية التنبؤ أهمية كبيرة لمعرفة الاحتياجات الضرورية الخاصة بهذا المنتج في المدى القريب والبعيد ، توجد أساليب عديدة للتنبؤ ومن أهمها أسلوب السلاسل الزمنية وفي بحثنا تم التركيز على احد نماذج التحليل للسلاسل الزمنية وهي نماذج التمهيد الاسي بانواعها مع النموذج التربيعي (من الدرجة الثانية) .

Abstract

That the crops are very important to the Iraqi people because they are the basis of the Iraqi table, including cucumbers and tomatoes, and here we have to pay attention to the productivity of these crops to reach self-sufficiency, especially since the diversity of Iraq's climate and soil makes the production process suitable throughout the year and provide all the inputs that contribute to The development and quality of local production increases the production of these crops, In order to develop the cultivation of these crops in Iraq, all problems related to their cultivation and root processing must be solved, and the production of large quantities of seeds, fertilizers, expertise and others should be provided to achieve self-sufficiency. Time series analysis is to be used for planning and future programs. Knowledge of the development of the phenomenon by studying its components from the general trend, seasonal and periodic with time and predicting what happens to it in the

future according to past and present events, The prediction process is of great importance for the knowledge of the needs of this product in the near and long term. There are several methods of prediction, the most important of which is the time series method. In our research, one of the analysis models for the time series is the exponential models of the second quadratic model.

منهجية البحث :-

تتمثل منهجية البحث بالمضامين الرئيسة التالية:

أولاً: أهمية البحث :

ان دراسة كميات انتاج الخضروات الاساسية كالخيار والطماطة والتي تشكل اساسيات مهمة في المائدة العراقية وحيث ان هناك عدم انتظام واضح في الانتاج لمجمل اسباب تتعلق بالمياة والوضع الامني بالرغم من صلاحية غالبية مناطق العراق لا نتاج هذه المحاصيل ، فضلاً عن مشكلة قصور الإنتاج المحلي عن كفاية الاستهلاك مما يضطر العراق الى استيراد هذه المحاصيل ، وحيث أن مبالغ الاستيرادات تنهك الميزانية العامة وتكلف الدولة مبالغ باهضة من العملات الصعبة ويعتبر ذلك مؤشر سلبي يدعو إلى مراجعة للسياسات الزراعية واستغلال الإمكانيات المتوفرة في البلد وصولاً لتحقيق الاكتفاء الذاتي كما ان عملية الاستيراد تقتل طموح الفلاحين في استثمار اراضيهم في الزراعة والانتاج وترفع من مستوى البطالة ، رغم أهمية هذه المحاصيل فان نمط الزراعة السائد لازال دون المستوى المطلوب وقد لوحظ تذبذب في كمية الانتاج خلال سنوات البحث والذي ارتبط بعدة عوامل منها مناسيب المياها والتي تلعب دوراً مهماً في زيادة المساحات المزروعة.

ثانياً: مشكلة البحث

يهدف البحث إلى تحليل واقع الإنتاج الزراعي من محصول الطماطة والخيار في العراق للفترة (1980 – 2015) مع السعي لوصف نماذج التنبؤ بأسلوب مبسط لبناء نماذج السلاسل الزمنية في العراق وفق بيانات الواقع الفعلي ومعرفة سلوكية هذه السلاسل من ناحية مكونات السلسلة الزمنية كالاتجاه العام والموسمية وغيرها من المركبات وفي مختلف الحالات ، وهو يمثل الهدف الاساسي مع المقارنة ما بين عدة طرق واساليب للتنبؤ ومنها اسلوب نماذج التمهيد الاسي والمقارنة بينهما من خلال مقاييس الكفاءة الاحصائية .

ثالثاً: هدف البحث

بناء بعض نماذج التمهيد الاسي ومنها التمهيد الاسي المفرد والتمهيد الاسي المزدوج ونموذج هولت للتمهيد الاسي للتنبؤ بكمية انتاج محصولي الخيار والطماطة في العراق ، بالاضافة الى استخدام اسلوب نموذج الاتجاه العام التريعي لمعرفة اتجاه الظاهرة والتنبؤ بعيد المدى .

رابعاً: بيانات البحث

وصفت بيانات البحث بعد جمعها وتصنيفها وتبويبها بانها بيانات سلسلة زمنية لمتغير كمية الانتاج لمحصولي الطماطة والخيار في العراق للفترة من (1980-2015) وبواقع 37 مشاهدة سنوية والتي تم الحصول عليها من وزارة التخطيط ، ان البيانات تمتاز بانها لا تحتوي على قيم شاذة نتيجة تذبذبها وتغيرها خلال فترة الدراسة مما يحفز على دراستها واستخلاص النماذج الاحصائية منها خدمة للاقتصاد العراقي والمجتمع .

المبحث الأول

الجانب النظري

تم التطرق في هذا الجانب الى اهم مبادئ تحليل السلاسل الزمنية من خلال استعراض نماذج التمهيد الاسي المتعددة والتي لا تتطلب اي شروط مقيدة على سلوك البيانات لغرض التحليل والتي من اهمها الشروط المرتبطة بالتوزيع الطبيعي ، بالاضافة الى سهولتها من ناحية البناء التفسير للنتائج .

اولا :- نماذج التمهيد الاسي (Exponential Smoothing models) (1)

أن نماذج التمهيد الاسي تمتاز بالسهولة والدقة في نتائجها مع عدم تقيدتها بأي شروط احصائية خاصة مثل تلك التي ترتبط بأخطاء النموذج من ناحية التوزيع الاحصائي ووفق نماذج التمهيد الاسي يعطى لكل مشاهدة وزن مرافق لها يكبر هذا الوزن مع مشاهدات الفترة الزمنية القريبة من فترة التنبؤ ولأحدث المشاهدات ، وتسلك هذه النماذج أما أسلوب غير موسمي ومنها نحصل على نماذج التمهيد الاسي الاعتيادية أو (غير الموسمية) أو سلوك موسمي وهي تمثل نماذج التمهيد الاسي الموسمية وقد يكون التأثير الموسمي أما مضاعف (مضروب) في بقية المركبات أو أن يكون مضاف الى مركبات السلسلة الزمنية .

1. - المتوسط البسيط (simple average)

يصلح النموذج للسلاسل الزمنية والتي تكون ذات مستوى ثابت لايتغير بتغير الفترات الزمنية t فإذا كانت x_t سلسلة زمنية فإن معادلة المتوسط للقيمة الممهدة sa_t توصف

$$sa_t = \frac{\sum_{i=1}^t y_i}{t}$$

وأن القيمة التنبؤية عند الفترة الزمنية $t+h$ والتي حسبت بالفترة الزمنية t بمعنى آخر h من الفترات المستقبلية وتوصف $f_{t+h} = sa_t$ ، وأن حساب التنبؤ يعتمد على عدد المشاهدات والتي تكون مرتبطة بـ t حيث يزداد تأثير المشاهدات الحديثة في السلسلة بزيادة الفترة الزمنية t .

2. - المتوسط المتحرك البسيط (Simple Moving Average) (2)

وفق هذا الأسلوب يتم تمهيد البيانات اللاحقة للسلسلة الزمنية وغالبا ما يكون هذا الأسلوب ملائما للاختيار عندما تكون بيانات السلسلة الزمنية لا تحتوي على اتجاه عام أو مركبة موسمية ويحسب بالاعتماد على طول فترة المتوسط المتحرك ولنكن m وفق العلاقة التالية .

$$sma_t = \frac{\sum_{i=t-m+1}^t y_i}{m} \quad t = m, m+1, m+2, \dots$$

وأن القيمة التنبؤية لفترة لاحقة توصف

$$f_{t+h} = sma_t$$

وتسبب هذه الطريقة فقدان بعض المشاهدات عند بداية السلسلة الزمنية وفترة التنبؤ تكون قصيرة

3. - المتوسط المتحرك الموزون (Weighted Moving Averages) (3)

تعتمد هذه الطريقة على وزن يرافق مشاهدات السلسلة الزمنية ومعادلة النموذج تكون كالآتي

$$wma_t = \frac{\sum_{i=t-m+1}^t w_{t-i+1} y_i}{\sum_{i=1}^m w_{t-i+1}} \quad t = m, m+1, m+2 \dots$$

وأن القيمة التنبؤية لفترة لاحقة توصف

$$f_{t+h} = wma_t$$

حيث أن y_t تمثل قيمة السلسلة الزمنية عند الفترة الزمنية t وتمثل m طول المتوسط المتحرك ويعتمد على اختيار الباحث اما الاوزان $w_1, w_2, w_3 \dots w_m$ والتي تكون مرافقة الى مشاهدات السلسلة فالوزن w_1 يستخدم للمشاهدة y_t أما w_m فإنه خاص بالمشاهدة y_{t-m+1} .

أن $wma_0 = y_1$ عندما لا تتوفر بيانات تاريخية سابقة لمتغير السلسلة الزمنية وهناك أسلوب آخر من خلال جعل $wma_0 = \bar{y} = \hat{\mu}$ المعدل البسيط عند توفر بيانات تاريخية موثوق بها للسلسلة الزمنية .

4. التمهيد الاسي المفرد (single exponential smoothing) (4)

ان السلسلة الزمنية $t = 1.2.3 \dots n$ اذا كانت لا تحتوي على اتجاه عام أو مركبة ذات تأثير موسمي فإنه يكون من الملائم وعلى المدى القصير التنبؤ باستخدام اسلوب التمهيد الاسي المفرد وبالاعتماد على أغلب المشاهدات الحديثة زمنيا ووفقا لهذا الاسلوب فإن صيغة المعادلة توصف

$$ses_t = \alpha y_t + (1 - \alpha) ses_{t-1}$$

حيث أن α عبارة عن ثابت التمهيد الاسي والذي تتراوح قيمته ما بين الصفر والواحد ($0 < \alpha < 1$) ، ومن خلال هذه المعادلة نلاحظ أن النموذج عبارة عن متوسط موزون بدلالة المشاهدات للسلسلة الزمنية وأن أوزان المشاهدات تتناقص بالتحرك الزمني الارتدادي للمتغيرات x_{t-j} لذلك أطلق على الاسلوب بالتمهيد الاسي (Exponential Smoothing) ، أن قيمة ثابت التمهيد α تحدد مدى سرعة أوزان السلسلة (5). ان نتائج طريقة التمهيد الاسي المفرد فأنها تكون مكافئة الى نموذج بوكس - جينكيز $(0, 1, 1)$ ARIMA وبالمعلمة $\theta = 1 - \alpha$. والنموذج بصورة عامة يكون ملائم للتنبؤ قصير الامد للسلاسل الزمنية غير الموسمية .

5. - التمهيد الاسي (طريقة هولت) (Holt's Exponential Smoothing) (6)

أن معادلات النموذج هي تعديل لنموذج ونتر بعد ازالة الموسمية منها وتوصف

$$sm_t = \alpha y_t + (1 - \alpha)(sm_{t-1} + T_{t-1})$$

$$T_t = \beta (sm_t - sm_{t-1}) + (1 - \beta) T_{t-1}$$

وأن التنبؤ لفترة زمنية لاحقة يكون وفق العلاقة

$$f_{t+h} = sm_t + h T_{t-1}$$

فالنموذج يمتلك مستوى متمثل Sm_t ومعلمه أتجاه عام خطي T_t ويطلق عليه في بعض الاحيان بنموذج هولت للتمهيد الاسي .

6. :- التمهيد الاسي المزدوج (double exponential smoothing)

يعمل هذا الاسلوب على تمهيد البيانات عند وجود أتجاه عام في بيانات السلسلة الزمنية وتمتاز فترة التنبؤ بصغرها وتكون بشكل خط مستقيم وبميل مساوي الى آخر قيمة مقدره للاتجاه العام وبشكل عام فأن الطريقة تعتبر حالة خاصة من أسلوب تمهيد البيانات من خلال طريقة هولت أو براون بالاضافة الى أن النموذج مطابق بالنتائج لنموذج $ARIMA(0, 2, 2)^{(7)}$ ، أن أساس هذه الطريقة يكون من خلال حساب المتوسط الموزون ألا أنه يكون على مرحلتين وصيغة الحساب وفق العلاقة

$$ses_t = \alpha y_t + (1 - \alpha) ses_{t-1}$$

وبالاعتماد على نتائج التمهيد الاسي المفرد ses_t نجد تمهيد البيانات المزدوج

$$des_t = \alpha ses_t + (1 - \alpha) des_{t-1}$$

وأن القيمة التنبؤية عند الفترة الزمنية $t + h$ وبعده h وحدة زمنية عن أساس التنبؤ تحسب

$$f_{t+h} = des_t$$

مع العلم أن احدي وسائل افتراض القيم الاولية لهذه الطريقة تساوي

$$ses_0 = des_0 = y_1$$

وأن α عبارة عن ثابت التمهيد الاسي حيث أن المعلمة تأخذ القيم $0 < \alpha < 1$ ، ويعتبر معيار mse متوسط مربعات الاخطاء أفضل مقياس لأختيار أكفاً قيمة الى α حيث نختار القيم التي تزودنا باقل قيمة لمعيار mse .⁽⁸⁾

ثانيا :- الاتجاه العام التربيعي (Quadratic Trend)

اما نموذج الانحدار الخطي المتعدد فانه يدرس تأثير مجموعة من المتغيرات المستقلة على المتغير المعتمد ويتم تقدير انموذج الانحدار الخطي المتعدد بطريقة المربعات الصغرى (OLS) لغرض توفيق أفضل معادلة انحدار خطية متعددة المتغيرات مع الاختبارات الاحصائية المرافقة لها ، وان خط الانحدار يضمن تصغير مجموعات مربعات الانحرافات للنقاط (الرأسية) عن الخط المستقيم الى أدنى حد ممكن ، وفي بحثنا هذا سوف يتم استخدام نموذج الانحدار الخطي البسيط والمتعدد في تحليل البيانات لاختيار النموذج المناسب على وفق الصيغة الاحصائية الاتية للنموذج⁽⁹⁾

ومنه يمكن ان نحصل على النموذج التربيعي من الدرجة الثانية بالصيغة التالية

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{1i}^2 + \varepsilon_i$$

والنموذج التكعيبي من الدرجة الثالثة بالصيغة التالية

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{1i}^2 + \beta_3 x_{1i}^3 + \varepsilon_i$$

ومن الملاحظ على النماذج الاخيرة انها تتعامل مع متغير توضيحي واحد x_{1i} منتج منه متغيرات اخرى من خلال اجراء بعض التحويلات .

وتعتمد عملية تقدير النموذج وفق اسلوب المصفوفات وبالعلاقة التالية :

$$\hat{\beta} = (x^T x)^{-1} x^T y$$

حيث ان $\hat{\beta}$ متجه لمعالم النموذج المقدر بابعاد $p \times 1$ ، x مصفوفة المتغيرات المستقلة (متغير الزمن) عمودها الاول مساوي للواحد وتكون بابعاد $n \times p$ ، y متجه المتغير المعتمد وتكون بابعاد $n \times 1$ (10).

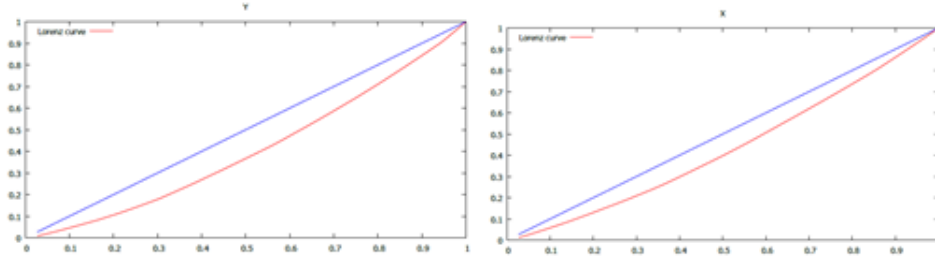
المبحث الثاني الجاتب العملي

تم الاعتماد على البيانات السنوية لكميات الانتاج لمحصول الخيار ومحصول الطماطة ويواقع 37 مشاهدة سنوية وللفترة من (1980 - 2015) والتي وضحت في الجدول التالي :

جدول (1) بيانات الانتاج لمحصول الخيار والطماطة

	year	cucu-pro	toma-pro			
1	1980	222200	247800		1998	410968 906469
2	1981	239500	425200		1999	240110 1113052
3	1982	277600	467900		2000	389513 989322
4	1983	284000	439200		2001	361214 1321046
5	1984	357800	531100		2002	480331 1400328
6	1985	410500	611800		2003	487567 779001
7	1986	367867	523133		2004	433423 788160
8	1987	323000	594700		2005	525848 939384
9	1988	250163	558400		2006	410613 1042216
10	1989	342787	709809		2007	422302 954890
11	1990	361759	721484		2008	381004 802386
12	1991	297671	437922		2009	420945 913493
13	1992	301344	738367		2010	431868 1013177
14	1993	285121	794269		2011	495616 1059537
15	1994	271197	863489		2012	413691 768375
16	1995	416218	1065836		2013	405610 903809
17	1996	499911	957976		2014	273005 770564
18	1997	449939	1087425		2015	156334 388674
19	1998	410968	906469			

حيث تم الاعتماد على البرنامج spss ver 24 وبرنامج minitab 17 لاجل استخراج نتائج البحث حيث تم حساب منحى لورنز للكشف عن عدالة توزيع الانتاج وانتظامه خلال سني الدراسة و اشار المنحنى الى عدم انتظام توزيع كمية انتاج الخيار (x) وكمية انتاج الطماطة (y) وان التشتت وعدم الانتظام في الانتاج كما في محصول الطماطة وهذا راجع الى عدة اسباب داخلية وخارجية وكما في الاشكال التالية :



سوف يتم تقدير بعض نماذج التمهيد الاسي وكذلك نموذج الاتجاه العام التريبيعي ولكمية الانتاج من محصولي الخيار والطماطة .

اولا :- نماذج التمهيد الاسي لكمية انتاج الخيار في العراق

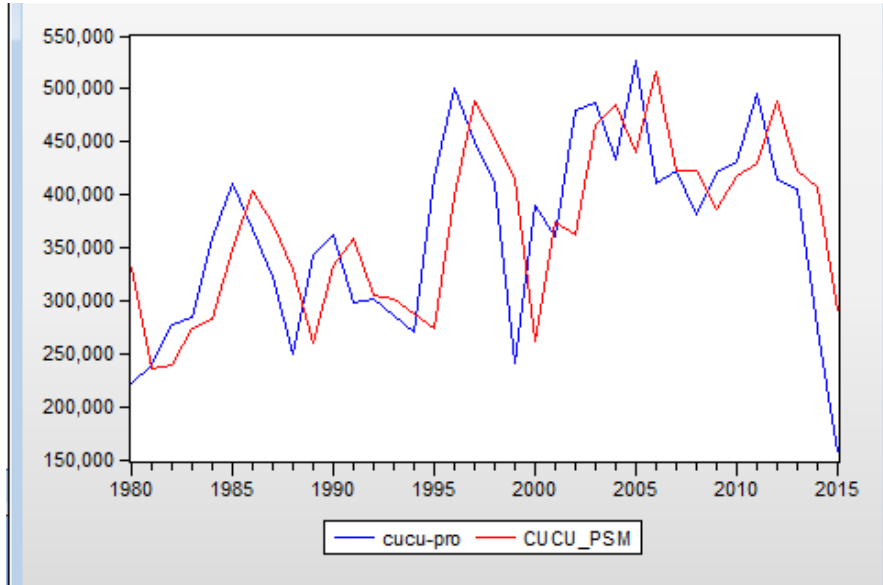
- نموذج التمهيد الاسي المفرد لمتغير كمية انتاج الخيار حيث كانت المعالم المقدرة ($\alpha = 0.8820$)
ويمقياس جذرمتوسط مربعات الاخطاء ($rmse=76511.32$) وكما في الجدول التالي :

Date: 03/08/19 Time: 16:45
Sample: 1980 2015
Included observations: 36
Method: Single Exponential
Original Series: CUCU_PRO
Forecast Series: CUCU_PSM

Parameters: Alpha	0.8820
Sum of Squared Residuals	2.11E+11
Root Mean Squared Error	76511.32

End of Period Levels: Mean	171975.8
----------------------------	----------

والشكل التالي يبين القيم الاصلية للسلسلة الزمنية مع القيم التقديرية من خلال النموذج حيث نلاحظ مدى التقارب بينهما .

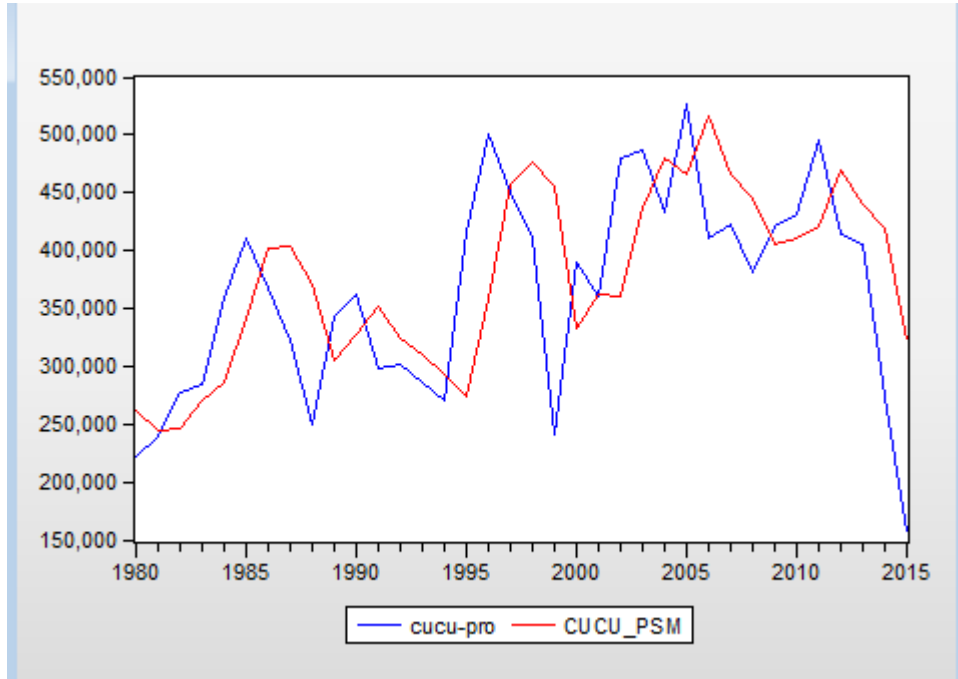


- نموذج التمهيد الاسي المزدوج لمتغير كمية انتاج الخيار حيث كانت المعالم المقدرة ($\alpha = 0.3220$) وبتقريب جذر متوسط مربعات الاخطاء ($rmse=80892.36$) وكما في الجدول التالي :

Date: 03/08/19 Time: 16:35
 Sample: 1980 2015
 Included observations: 36
 Method: Double Exponential
 Original Series: CUCU_PRO
 Forecast Series: CUCU_PSM

Parameters:	Alpha	0.3220
	Sum of Squared Residuals	2.36E+11
	Root Mean Squared Error	80892.36
End of Period Levels:	Mean	232846.8
	Trend	-34708.70

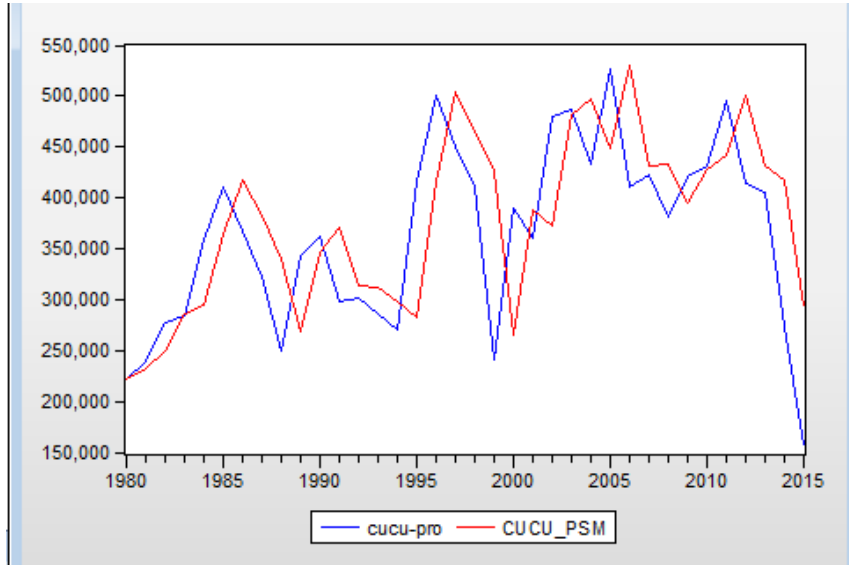
والشكل التالي يبين القيم الاصلية للسلسلة الزمنية مع القيم التقديرية من خلال النموذج حيث نلاحظ مدى التقارب بينهما .



- نموذج هولت ونتر غير الموسمي لمتغير كمية انتاج الخيار حيث كن المعالم المقدرة ($\alpha = 0.91$) ومعلمة ($\beta = 0.01$) وبمقياس جذر متوسط مربعات الاخطاء ($rmse=75534.44$) وكما في الجدول التالي:

Date: 03/08/19 Time: 16:23		
Sample: 1980 2015		
Included observations: 36		
Method: Holt-Winters No Seasonal		
Original Series: CUCU_PRO		
Forecast Series: CUCU_PSM		
<hr/>		
Parameters:	Alpha	0.9100
	Beta	0.0100
	Sum of Squared Residuals	2.05E+11
	Root Mean Squared Error	75534.44
<hr/>		
End of Period Levels:	Mean	168686.8
	Trend	6396.954
<hr/>		

والشكل التالي يبين القيم الاصلية للسلسلة الزمنية مع القيم التقديرية من خلال النموذج حيث نلاحظ مدى التقارب بينهما .



ومن خلال المقارنة ما بين النماذج نجد ان نموذج هولت ونتر غير الموسمي افضل هذه النماذج لانه يمتلك اقل قيمة لجذر متوسط مربعات الاخطاء .وبذلك فانه الاصلح الى التنبؤ ومنه أن معادلات النموذج المقدر لكمية انتاج الخيار في العراق هي تعديل لنموذج ونتر بعد ازالة الموسمية منها وتوصف بدلالة معالم النموذج الافضل كالاتي :

$$sm_t = 0.91 y_t + (1 - 0.91)(sm_{t-1} + T_{t-1})$$

$$T_t = 0.01 (sm_t - sm_{t-1}) + (1 - 0.01) T_{t-1}$$

ثانيا :- نماذج التمهيد الاسي لكمية انتاج الطماطة في العراق

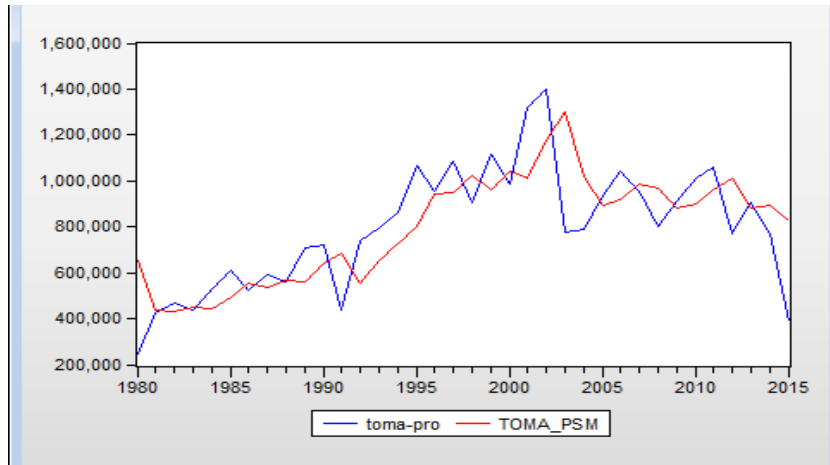
- نموذج التمهيد الاسي المفرد لمتغير كمية انتاج الطماطة في العراق حيث كانت المعلمة المقدره ($\alpha = 0.5380$) وبمقياس جذر متوسط مربعات الاخطاء ($rmse=189167.4$) وكما في الجدول

التالي :

Date: 03/08/19 Time: 16:48
Sample: 1980 2015
Included observations: 36
Method: Single Exponential
Original Series: TOMA_PRO
Forecast Series: TOMA_PSM

Parameters: Alpha	0.5380
Sum of Squared Residuals	1.29E+12
Root Mean Squared Error	189167.4
End of Period Levels: Mean	591354.5

والشكل التالي يبين القيم الاصلية للسلسلة الزمنية مع القيم التقديرية من خلال النموذج حيث نلاحظ مدى التقارب بينهما .

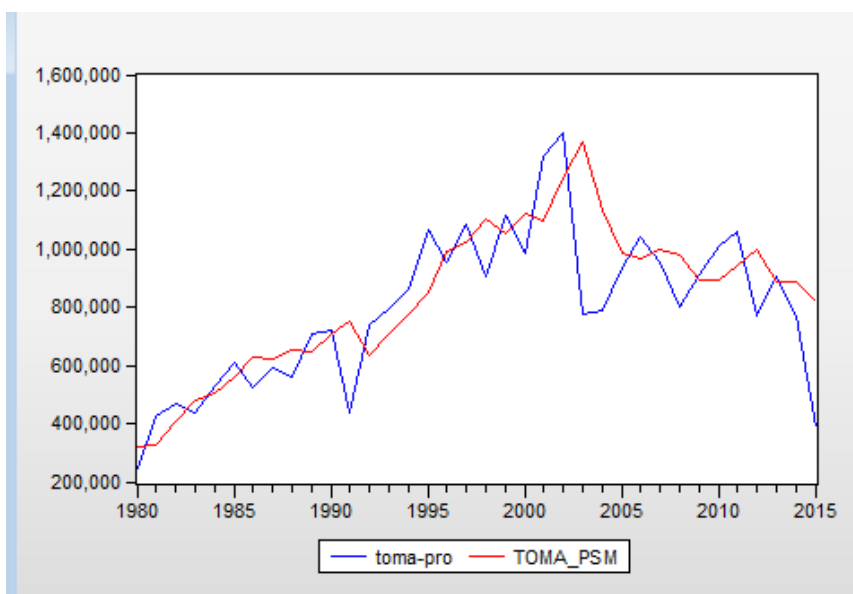


- نموذج التمهيد الاسي المزدوج لمتغير كمية انتاج الخيار حيث كانت المعامل المقدره ($\alpha = 0.2440$)
 وبمقياس جذرمتوسط مربعات الاخطاء ($rmse=178922.7$) وكما في الجدول التالي :

Date: 03/08/19 Time: 16:50
 Sample: 1980 2015
 Included observations: 36
 Method: Double Exponential
 Original Series: TOMA_PRO
 Forecast Series: TOMA_PSM

Parameters:	Alpha	0.2440
	Sum of Squared Residuals	1.15E+12
	Root Mean Squared Error	178922.7
End of Period Levels:	Mean	636620.3
	Trend	-40946.09

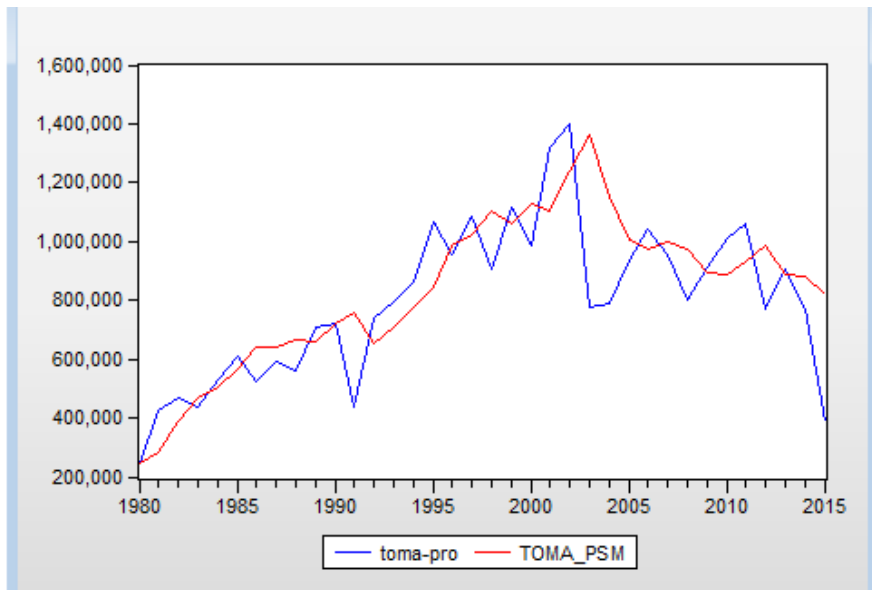
والشكل التالي يبين القيم الاصلية للسلسلة الزمنية مع القيم التقديرية من خلال النموذج حيث نلاحظ مدى التقارب بينهما



- نموذج هولت ونتر غير الموسمي لمتغير كمية انتاج الخيار حيث كانت المعالم المقدرة ($\alpha = 0.40$) ومعلمة ($\beta = 0.16$) وبمقياس جذرمتوسط مربعات الاخطاء ($rmse=179669.10$) وكما في الجدول التالي :

Date: 03/08/19 Time: 17:00		
Sample: 1980 2015		
Included observations: 36		
Method: Holt-Winters No Seasonal		
Original Series: TOMA_PRO		
Forecast Series: TOMA_PSM		
<hr/>		
Parameters:	Alpha	0.4000
	Beta	0.1600
	Sum of Squared Residuals	1.16E+12
	Root Mean Squared Error	179669.1
<hr/>		
End of Period Levels:	Mean	647663.1
	Trend	-45312.00
<hr/>		

والشكل التالي يبين القيم الاصلية للسلسلة الزمنية مع القيم التقديرية من خلال النموذج حيث نلاحظ مدى التقارب بينهما .



ومن خلال المقارنة ما بين النماذج نجد ان نموذج التمهيد الاسي المزوج هو افضل هذه النماذج لانه يمتلك اقل قيمة لجذر متوسط مربعات الاخطاء .وبذلك فانه الاصلح الى التنبؤ، وبذلك فان النموذج الافضل المقدر لكمية انتاج الطماطة في العراق وفق هذه الطريقة هو نموذج التمهيد الاسي المزوج ووفق المعالم

$$ses_t = 0.244 y_t + (1 - 0.244) ses_{t-1}$$

$$des_t = 0.244 ses_t + (1 - 0.244) des_{t-1}$$

وبالاعتماد على نتائج التمهيد الاسي المفرد ses_t نجد تمهيد البيانات المزوج

ثالثاً :- النموذج التربيعي من الدرجة الثانية :-

(1) تم بناء نموذج تربيعي من الدرجة الثانية لوصف العلاقة ما بين المتغير المعتمد كمية انتاج الخيار في العراق والزمن وكانت نتائج النموذج كالآتي

The regression equation is

$$cucu-pro = 213695 + 17439 \times t - 383 \times t^2$$

$$S = 76415.7 \quad R-Sq = 32.0\% \quad R-Sq(adj) = 27.8\%$$

وبجدول تحليل التباين التالي

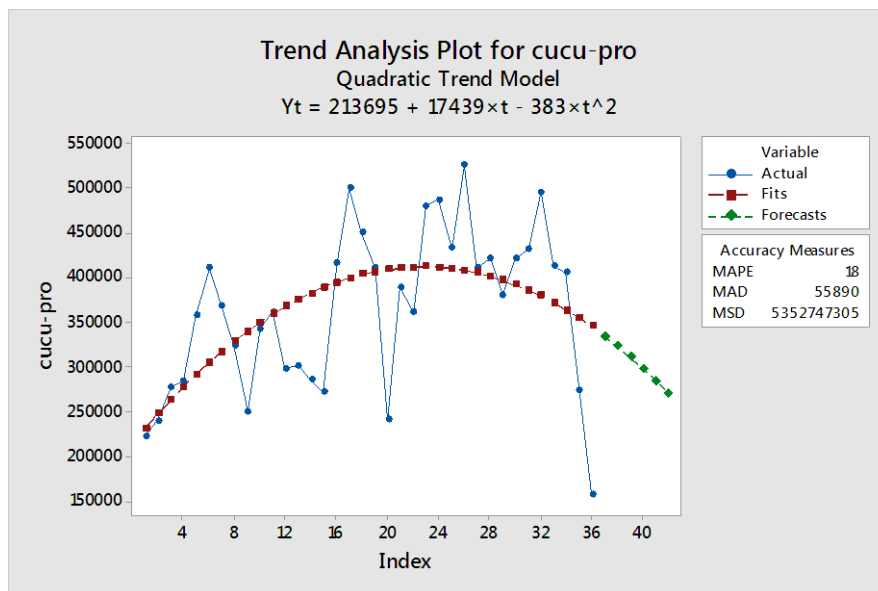
Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	9.04948E+10	4.52474E+10	7.75	0.002
Error	33	1.92699E+11	5.83936E+09		
Total	35	2.83194E+11			

وتدل النتائج الى وجود ارتباط ما بين المتغير التابع كمية انتاج الخيار في العراق مع المتغير التوضيحي الزمن مع وجود علاقة التأثير ، كما ان قيم معامل التحديد تفيد بان القوة التفسيرية للنموذج بلغت % 32.4 ، كما ان النموذج المقدر ككل مقبول من الناحية الاحصائية وحسب قيمة إختبار F التي بلغت 7.75 واحتمالها ، $p = 0.002$ ، للنموذج المقدر والذي قيمته أقل من 0.05 مما يؤكد معنوية نموذج الانحدار الخطي التربيعي (متعدد حدود من الدرجة الثانية) ككل ، ويفسر ذلك امكانية الاعتماد على نتائجه في تفسير كمية انتاج الخيار من علاقتها بالزمن ، والذي يمكن الاعتماد عليه في عملية التنبؤ .

شكل (2) يبين رسم للبيانات الاصلية والمقدرة من نموذج الاتجاه العام التربيعي

(لبيانات الخيار)



وان القيم التنبؤية هي كالآتي :

Period Forecast

2016	334443
2017	323148
2018	311086
2019	298259
2020	284665
2021	270304

(2) تم بناء نموذج تربيعي من الدرجة الثانية لوصف العلاقة ما بين المتغير المعتمد كمية انتاج الطماطة في العراق والزمن وكانت نتائج النموذج كالاتي :

$$toma-pro = 152174 + 75077 \times t - 1657 \times t^2$$

$$S = 158869 \quad R-Sq = 66.5\% \quad R-Sq(adj) = 64.5\%$$

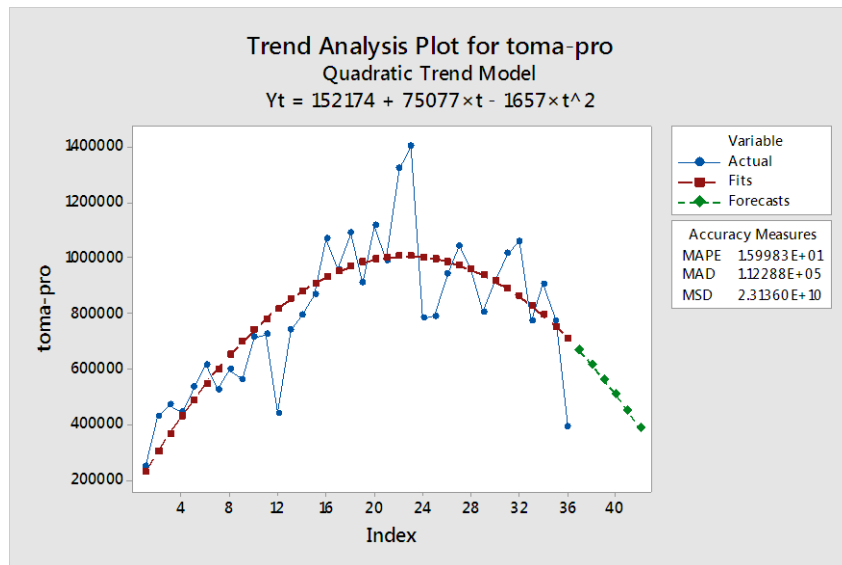
وبجدول تحليل التباين التالي

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	2	1.65582E+12	8.27909E+11	32.80	0.000
Error	33	8.32897E+11	2.52393E+10		
Total	35	2.48872E+12			

وتدل النتائج الى وجود ارتباط ما بين المتغير التابع كمية انتاج الطماطة في العراق مع المتغير التوضيحي الزمن مع وجود علاقة التاثير المعنوية ، كما ان قيم معامل التحديد تفيد بان القوة التفسيرية للنموذج بلغت % 66.5 ، كما ان النموذج المقدر ككل مقبول من الناحية الاحصائية وحسب قيمة إختبار F التي بلغت 32.80 واحتمالها ، p = 0.000 للنموذج المقدر والذي قيمته أقل من 0.05 مما يؤكد معنوية نموذج الانحدار الخطي التربيعي (متعدد حدود من الدرجة الثانية) ككل ، ويفسر ذلك امكانية الاعتماد على نتائجه في تفسير كمية انتاج الخيار من علاقتها بالزمن .، والذي يمكن الاعتماد عليه في عملية التنبؤ .

شكل (2) يبين رسم للبيانات الاصلية والمقدرة من نموذج الاتجاه العام التربيعي لمحصول (الطماطة)



وان القيم التنبؤية هي كالآتي

Period	Forecast
2016	661892
2017	612711
2018	560216
2019	504408
2020	445287
2021	382851

الاستنتاجات والتوصيات

أولاً: الاستنتاجات

1. إن القيمة التنبؤية لسلسلة محصول محصول الخيار والطماطة ما بعد عام 2003 تشير الى انخفاض الانتاج بشكل حاد مما يستوجب ملاحظة ذلك وحل المشاكل المرتبطة بانخفاض الانتاجية.
2. وجود تباين في انتاج المحاصيل وعدم تجانسه وانتضامه في العراق وحسب مقياس لورنز لعدالة التوزيع والانتاج ويتطلب من الدولة والجهات الزراعية تفعيل دور الرقابة الزراعية للوقوف على أسباب الانخفاض في المحافظات المعينة والعراق والاستفادة من الطرق الحديثة المعتمدة في الزراعة لهذه المحاصيل .
3. القيم التنبؤية لنماذج التمهيد الاسي تكون قصيرة الاجل وفترتها صغيرة جدا .
4. القيم التنبؤية لمحصول الخيار ولل سنوات القادمة في تناقص وهي كالآتي :

Period	Forecast
2016	334443
2017	323148
2018	311086
2019	298259
2020	284665
2021	270304

(وهي تشير الى التناقص الحاد في الانتاج)

5. القيم التنبؤية لمحصول الطماطة ولل سنوات القادمة في تناقص وهي كالآتي

Period	Forecast
2016	661892
2017	612711
2018	560216
2019	504408
2020	445287
2021	382851

(وهي تشير الى التناقص الحاد في الانتاج)

6. بشكل عام انتاجية الخيار اقل من انتاجية الطماطة ويكاد يصل الى النصف مما يستوجب وضع الخطط الزراعية بما يلائم حاجة الناس في العراق ويقلل من الاستيراد وصولا الى الاكتفاء الذاتي.

ثانيا: التوصيات

1. اعتماد التنبؤات في وضع الخطط ودراسة الاسباب التي ادت الى هذا الانخفاض سواء ما يتعلق بموضوع المياة او وسائل الانتاج والطرق المستخدمة .
2. استخدام نماذج وطرائق اخرى مثل نماذج بوكس - جيكرز ، ونماذج دالة المويجة او طرق الشبكات العصبية لتقدير معالم النموذج والتنبؤ باحسن طريقة .
3. العمل على بناء قاعدة بيانات مبرمجة زراعية تضم معلومات وبيانات عن الواقع الزراعي في العراق وكميات الانتاج والاستهلاك من كافة المحاصيل للمساعدة في الدراسات والبحوث والتخطيط الزراعي السليم .

المصادر**أولاً: العربية**

1. التميمي والعنكبي، د.رعد فاضل و د.عدي طه ، مبادئ السلاسل الزمنية (نماذج التخطيط الاستراتيجي) ، بغداد . 2013 .
2. التميمي ، د.رعد فاضل ، الانحدار والسلاسل الزمنية (اساليب احصائية تطبيقية متقدمة لاستخدام نظام (Minitab)) ، مكتب الجزيرة للطباعة والنشر ، بغداد - العراق .
3. السلطاني، حلا مثنى محمد، التنبؤ بمحصولي الشلب والقطن في العراق باستخدام السلاسل الزمنية، بحث دبلوم عالي، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة بغداد 2013.
4. شومان، عبد اللطيف حسن (2009) "مقدمة في الإحصاء التطبيقي"، العبدلي - عمان - الاردن.
5. شيت، سنا محمد، "إستخدام طرائق التمهيد الأسي في التنبؤ بأسعار الصرف في العراق وقياس أثر التضخم ومعدلات الفائدة " بحث دبلوم عالي، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة بغداد 2012.
6. الصراف وشومان، د.نزار مصطفى، د.عبد اللطيف حسن، (السلاسل الزمنية والأرقام القياسية) ، كتاب ، دار الدكتور للعلوم الإدارية والاقتصادية ، بغداد 2013.
7. الطائي ، فاضل عباس ، "التنبؤ والتمهيد للسلاسل الزمنية باستخدام التحويلات مع التطبيق " ، بحث منشور ، المجلة العراقية للعلوم الإحصائية العدد 17 لعام 2010 .
8. محمد ، منعم عزيز، (2011) " التحليل والتنبؤ في السلاسل الزمنية " ، كتاب، جامعة السليمانية ، العراق .

ثانياً: الانكليزية

9. Anderson ,20 T.W. (1971), (The statistical Analysis of Time Series), John Wily, Newyork.
10. Box, George, E.P and Jenkins, GwilymM .and Reinsel ,Gregory C.(2013) Time Series Analysis for casting and Control.