المجلة الليبية للعلوم الزراعية
المجلد (22): العدد (1): 2017: 1- 11

ورقة أصيلة

دراسة مقارنة بين النماذج السببية وغير السببية للتنبؤ بقيمة الناتج المحلي الزراعي في ليبيا

رجب منصور الورفلي
قسم الاقتصاد الزراعي- كلية الزراعة - جامعة طرابلس

المستخلص

إن التنبؤ هو الوسيلة الحديثة للتوقع بأحداث المستقبل وإعطاء أرقام للمتغيرات موضوع الدراسة والتي يتم الاعتماد عليها في رسم السياسات المختلفة في المستقبل، وتهدف هذه الدراسة إلى المقارنة بين العديد من نماذج التنبؤ السببية وغير السببية للتنبؤ بقيمة الناتج الزراعي في ليبيا والمفاضلة فيما بينها بالاعتماد على العديد من المعايير والمؤشرات واختيار أفضل هذه النماذج للاعتماد عليها في عملية التنبؤ، واعتمدت الدراسة على بيانات مصرف ليبيا المركزي لمجموعة من المتغيرات الاقتصادية وذلك خلال الفترة (1980– 2014) والتنبؤ بها خلال الفترة (2015– 2020)، وتوضح نتائج المقارنة بين النماذج السببية والنماذج غير السببية أن النماذج السببية المتمثلة في نموذج الشبكات العصبية كانت أكثر محاكاة وتعطي توقعات قريبة من البيانات الفعلية أكثر من باقي النماذج الأخرى، وبالتالي تم الاعتماد عليها في عملية التنبؤ بقيمة الناتج المحلي الزراعي، وتوضح النتائج تزايد قيمة الناتج الزراعي خلال فترة التنبؤ.

الكلمات الدالة: الشبكات العصبية، الناتج المحلي الزراعي، النموذج القياسي، ليبيا، التنبؤ.

المقدمة

إن التنبؤ بسلوك الظواهر الاقتصادية من أهم أهداف الاقتصاد، حيث تعتبر دراسات التنبؤ من أهم الدراسات التي يهتم بها المخططون ومتخذو القرار على مستوى الاقتصاد في أي قطر، ويتطلب استقراء المستقبل ضرورة التعرف على التغيرات المحتملة في تطور المتغيرات الاقتصادية خلال السنوات القادمة، وكلما كانت القيم التنبؤية قريبة من الواقع وأكثر تمثيلا للمستقبل كلما كان ذلك عاملا مهما في اتخاذ القرارات ورسم السياسات الأكثر فاعلية، وهذا الأمر يفيد في رسم السياسات ووضع الخطط الاقتصادية الناجحة للدولة(شافعي،1991).

يعتبر القطاع الزراعي من أهم القطاعات الاقتصادية باعتباره المصدر الرئيسي لغذاء السكان، وتزداد أهمية المحلية من السلع الغذائية، وبالتالي توفير قدر من العملة الصعبة المخصصة لاستيراد كميات من السلع الغذائية التي يعجز الناتج المحلي الزراعي على توفيرها لمواجهة الطلب المتزايد على الغذاء.

لا يمثل قطاع الزراعة في ليبيا أهمية كبيرة في تكوين قيمة الناتج المحلي الإجمالي; إذ لا تتجاوز نسبة مساهمة هذا القطاع حوالي 11% خلال فترة الدراسة، وكانت هذه النسبة تحديدا في سنة 1999 ثم تناقصت إلى أدنى

***للاتصال:** رجب منصور الورفلي. قسم الاقتصاد الزراعي ، كلية الزراعة، جامعة طرابلس، طرابلس، ليبيا.
هاتف: 218927360885+. بريد الكتروني:remw2016@Gmail.com

استلمت: 2016/8/1 أجيزت: 2017/3/29

مستوياتها في باقي فترة الدراسة; حيث وصلت إلى نحو 2 % من إجمالي قيمة الناتج المحلي في السنوات الأخيرة، وهذا مؤشر على تقلص دور القطاع الزراعي الليبي في تكوين قيمة الناتج المحلي الإجمالي فضلا عن عجزه عن تلبية الطلب المتزايد على الغذاء مع زيادة عدد السكان مع مرور الزمن (منصور،2012).

تتلخص المشكلة البحثية في أن نتائج استخدام أساليب التنبؤ المختلفة تعطي نتائج مختلفة، وهذه النتائج يتم الاعتماد عليها في رسم السياسات في القطاعات المختلفة، وعملية اختيار الأساليب الأكثر دقة في التنبؤ يعتبر أمر مهم جدًا لأصحاب اتخاذ القرار.

خلال السنوات الأخيرة حدث تطور ملموس في أساليب تحليل السلاسل الزمنية الخاصة بالتنبؤ، ومن هذا المنطلق فإن الهدف الرئيسي من هذه الورقة يتمثل في التنبؤ بقيمة الناتج الزراعي في ليبيا باستخدام نماذج التنبؤ المختلفة والمقارنة بينها من خلال مجموعة من المعايير واختيار وتحديد أفضل النماذج للاعتماد عليها في الحصول على تنبؤات قريبة من الواقع.

هناك العديد من الدراسات السابقة تناولت موضوع مقارنة نماذج التنبؤ المختلفة للتنبؤ بقيم المتغيرات الاقتصادية المختلفة وتوصلت إلى نتائج مختلفة، ففي دراسة Shamsuden and Arshad (1993) والتي تناولت دراسة مقارنة بين النموذج القياسي ونماذج الاريما للتنبؤ بأسعار زيت النخيل بماليزيا فقد أوضحت النتائج أن نماذج الاريما أكثر دقة من النموذج القياسي، وفي دراسة Junoh (2004) التي تناولت دراسة مقارنة نماذج الشبكات العصبية بنماذج الاقتصاد القياسي للتنبؤ بنمو الناتج المحلي الإجمالي في ماليزيا وأوضحت نتائج معايير المقارنة أن نماذج الشبكات العصبية أكثر دقة، وقام Chem (2005) بدراسة بعنوان الشبكات العصبية وتطبيقاتها في الاقتصاد الزراعي، حيث تناولت الدراسة مقارنة بين نماذج الشبكات العصبية ونماذج الاقتصاد القياسي للتنبؤ بالمتغيرات الاقتصادية وأوضحت النتائج أن نماذج الشبكات العصبية أكثر دقة من خلال نتائج معايير المقارنة بين النماذج، وتناولت دراسة منصور (2009) مقارنة بين النماذج المحددة والنماذج الاحتمالية للتنبؤ بقيمة الناتج الزراعي في ليبيا وكانت نتائج التنبؤ بالنماذج المحددة أكثر دقة من النماذج الاحتمالية.

مواد وطرائق البحث

تشمل نماذج التنبؤ الأساليب النظامية والأساليب غير النظامية، وفي هذه الدراسة سيتم التركيز على الأساليب النظامية التي تشمل النماذج السببية والنماذج غير السببية واختيار أفضل النماذج من خلال مجموعة من المعايير ضمن النماذج السببية وكذلك المقارنة بين النماذج **المحددة** وبين النماذج **الاحتمالية** في إطار النماذج غير السببية، حيث سيتم تناول كل منها كالتالي:

أولا - النماذج السببية:

وهي النماذج التي تحتوي على متغيرات تفسيرية بالطرف الأيمن تفسر سلوك المتغير موضوع الدراسة، وذلك بالاعتماد على نظرية محددة توضح نوع العلاقة بين المتغيرات بعد صياغتها في شكل رياضي لتقدير معالم النموذج، ومن أهم هذه النماذج التي استخدمت في هذه الدراسة:

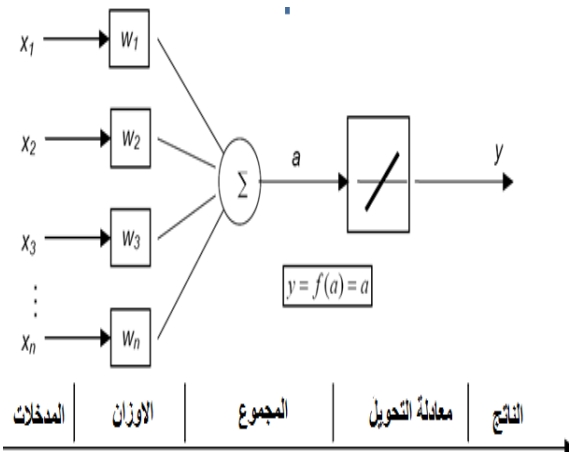
1 – النماذج القياسية: وهي نماذج تعتمد على النظرية الاقتصادية في تفسير العلاقة بين المتغيرات التفسيرية والمتغير التابع بعد صياغة النموذج رياضيا وتقدير النموذج واختباره واستخدامه في التنبؤ، حيث يقدر النموذج كاملا بمتغيرات الطرف الأيمن خلال فترة التنبؤ في الصورة التالية:

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, \ldots\ldots, X_n)$$

2 – نماذج **الشبكات العصبية**: إن منهجية الشبكات العصبية الاصطناعية تعتبر من النماذج السببية، وهي من الطرق الحديثة التي لها الكفاءة العالية في إعطاء نتائج جيدة ولها استخدامات واسعة في تحليل السلاسل الزمنية، ومن المميزات التي تملكها منهجية الشبكات

العصبية الاصطناعية، مرونة تحديد نوعية وعدد المدخلات وعدد العقد المخفية وعدد المستويات المخفية للشبكات العصبية الاصطناعية إلى أن نصل إلى النموذج الأمثل (Meshori and Cameron, 2000) كما هو موضح في الشكل (1).

تعتبر نماذج الشبكات العصبية ونماذج الاقتصاد القياسي نماذج متشابهة إلى حد كبير، وهما وجهان لعملة واحدة، والدراسات تشير إلى أن اسلوب الشبكات العصبية يتفوق على النماذج الاقتصادية التقليدية ولديه بعض المزايا على أساليب الاقتصاد القياسي (**Chem** , 2005).



الشكل 1. تقسيم نموذج الشبكات العصبية.

ثانيا - النماذج غير السببية:

وهذه النماذج لا تحتوي على متغيرات سببية (متغيرات الطرف الأيمن) ويتم الاعتماد على القيم التاريخية للمتغير موضوع الدراسة للتنبؤ بقيمه المستقبلية وتنقسم إلى:

أ - النماذج المحددة (Determenestic):

وهي تشمل نماذج الاتجاه العام ونماذج التنعيم التي تشمل الوسط المتحرك، والتمهيد الآسي وغيرها، ومن خلال المفاضلة فيما بينها كانت نماذج التنعيم هي أفضل النماذج، ويعتبر نموذج هولت هو من أفضل نماذج التنعيم ، ولهذا سوف يتم اختياره كأفضل النماذج المحددة.

- نماذج إسقاط الاتجاه العام:

وتشمل نماذج التقدير الخطي ونماذج التقدير غير الخطي.

- نماذج التنعيم:

وتنقسم نماذج التنعيم إلى نوعين من الطرق:

- طرق المتوسطات: وهذه الطرق تعطي أوزان متساوية وغير متساوية لبيانات السلسلة.
- نماذج التنعيم الآسي: ويتم فيها تقدير الأوزان الآسية المتناقصة للبيانات التاريخية ومنها:

1. نماذج التنعيم الآسي المفرد: وتستخدم هذه الطريقة في حالة بيانات السلسلة الزمنية الساكنة; أي: عشوائية الاتجاه، بمعنى إذا كانت بيانات السلسلة الزمنية لا تشتمل على اتجاه صاعد أو هابط أو موسمي تصبح طريقة التنعيم الآسي المفرد الأنسب للتنبؤ في هذه الحالة، وتأخذ البيانات فيه أوزان نسبية مختلفة وفقاً لأقدميتها في السلسلة الزمنية، فالبيانات الحديثة تأخذ وزناً أكبر من القديمة في نفس السلسلة ويمكن صياغة هذا النموذج في الصورة التالية:

$$F_{t-1} = \alpha x_t + (1-\alpha) F_t$$

حيث تمثل:

α : المعلم المستخدم لتحديد أوزان البيانات (معامل التنعيم الثابت).

F_{t-1} : قيمة التنبؤ عن الفترة $t+1$.

x_t : قيمة الظاهرة الأصلية عن الفترة t.

F_t : قيمة التنبؤ عند الفترة t.

2. نماذج التنعيم الآسي الثنائي (المزدوج).
3. طريقة براون الخطية ذات المعلم الواحد: وتستخدم هذه الطريقة في حالة بيانات السلسلة الزمنية غير الساكنة (Non Stationary) أي عشوائية الاتجاه

بمعنى إذا كانت بيانات السلسلة الزمنية تشتمل على اتجاه صاعد أو هابط. وتعطي هذه الطريقة أوزاناً نسبية متناقصة للبيانات التاريخية، ويستخدم في هذه الطريقة التنعيم الآسي المفرد والتنعيم الآسي المفرد والتنعيم الآسي الثنائي وتكون الصيغة الرياضية لهذا النموذج هي:

$$F\ t+m = at + bt\ (m)$$

حيث تمثل :

bt: معامل الاتجاه

m : الفترة الزمنية المراد التنبؤ بها.

4. نموذج هولت ذات المعلمين: Holt's Two-Parameter Methods

تتشابه طريقة هولت للتنعيم الآسي في جوهرها مع طريقة براون عدا أنها لا تستخدم معادلة التنعيم الآسي المزدوج الخطية، وتزيد عنها في أنها تستخدم في تنعيم القيم الاتجاهية، وتعتبر طريقة هولت مناسبة في حالة وجود بيانات بها اتجاه وهي تشابه الشكل الأساسي لمعادلة التنعيم الآسي المفرد.

ب - النماذج الاحتمالية (Stochastic).

تركز هذه النماذج على الجانب العشوائي في السلسلة الزمنية، وقد اتسمت النماذج المحددة بالبساطة من حيث الافتراض والمنهجية فلم تعط أية أهمية للجانب العشوائي في المتغيرات موضوع البحث، وتنقسم النماذج الاحتمالية إلى:

1. نماذج الانحدار الذاتي (AR): حيث تُكتب القيمة الجارية كدالة خطية في القيم السابقة لنفس المتغير تعتمد قيم المتغير الحالي على قيمه السابقة ويمكن تمثيل نموذج الانحدار الذاتي بدرجة إبطاء p كما يلي:

$$Y_t = \delta + \theta_1 Y_{t-1} + \ldots + \theta_p Y_{t-p} + \varepsilon_t$$

ويتم تسميته نموذج AR (P) ، وبصفة عامة تنخفض كل من دالة نموذج الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئي لنماذج AR كلما زادت فترات الإبطاء .

2. نماذج المتوسطات المتحركة (MA): حيث تُكتب القيمة للمتغير كدالة خطية في القيمة الجارية لعنصر الخطأ العشوائي وعدد من قيمه السابقة ويأخذ هذا النوع من النماذج الشكل التالي:

$$Y_t = \mu + E_t - g_1 E_{t-1}$$

ويسمى بنموذج المتوسط المتحرك من الدرجة (q) حيث q =1 ، أي MA (q) والنموذج السابق هو MA (1) .

3. النماذج المختلطة (ARMA): وهى عبارة عن دمج بين النموذجين AR ، MA وتسمي أحيانا هذه النماذج بنماذج (بوكس جينكيز) وتكون صيغة نموذج الانحدار الذاتي من الدرجة(1) ونموذج متوسط متحرك من الدرجة (1) هي ARMA (1,1)

$$Y_t = \delta + \Theta_1 Y_{t-1} + E_t - gE_{t-1}$$

4. نماذج أريما (ARIMA): وهو نموذج يعتمد على استخلاص المتوسط الحسابي للمتغير كنموذج للتنبؤ المستقبلي ولكن بعد تسكين البيانات سواء من ناحية التباين او من ناحية الاتجاهية ثم تقدير البواقي (الخطأ العشوائي) بأسلوب الانحدار الذاتي مع المتوسط المتحرك كما في المعادلة التالية:

$$Y_{it}=\beta_0+\beta_1 Y_{it-1}+\beta_2 Y_{it-2}+\text{----}+\beta_\rho Y_{it-\rho}+\varepsilon_i+\theta_1\varepsilon_{it-1}+\theta_2\varepsilon_{it-2}+\text{----}+\theta\,\varepsilon_{it-q}$$

Autoregressiv term(AR)

Moving Average term (MA)

النتائج والمناقشة

وصف متغيرات الدراسة:

تناولت هذه الدراسة الناتج الزراعي (AGP) ومجموعة من أهم العوامل المحددة له وهي: العمل الزراعي (AGLA)،

ورأس المال الزراعي (AGK)، والقروض الزراعية (AGLO)، والمساحة الزراعية (AGH)، والجدول (1) يبين وصف الإحصائي لمتغيرات الدراسة.

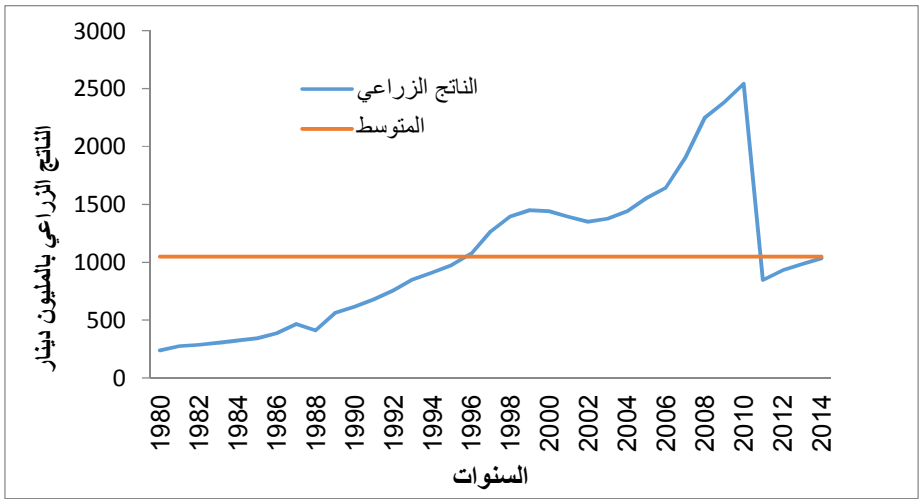
جدول 1. وصف متغيرات الدراسة خلال الفترة (1980 – 2014).

المتغير	رمز المتغير	وحدة القياس	المتوسط	أدنى مستوى	أعلى مستوى	معدل النمو
الناتج الزراعي	AGP	مليون دينار	1110	236	2452	7.3
العمالة الزراعية	AGLA	ألف نسمة	216	153	273	1.6
الرأسمال الزراعي	AGK	مليون دينار	438	30	826	6.7
القروض الزراعية	AGLO	مليون دينار	124	5	481	13.4
المساحة الزراعية	AGH	ألف هكتار	348	200	500	3.4

المصدر: - مصرف ليبيا المركزي، أعداد متفرقة.

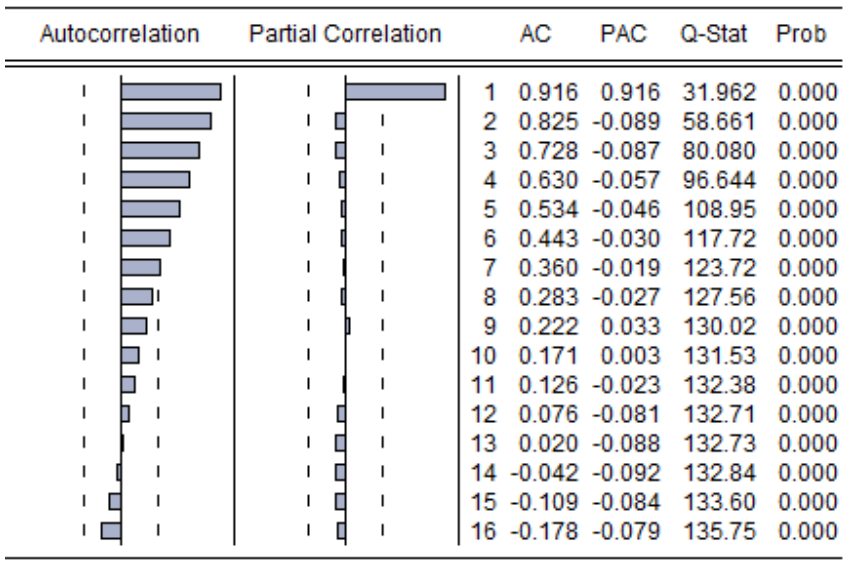
- مجلس التخطيط العام، المؤشرات الاقتصادية والاجتماعية (1962-2006)، طرابلس، ليبيا.

بإجراء الرسم البياني للبيانات الأصلية للناتج المحلي الزراعي (AGP) مع المتوسط لنفس البيانات يتضح من الشكل (2) أن البيانات تمر بجزء من المتوسط، وأن البيانات ذات اتجاه تصاعدي ، وأن المتوسط يقسم السلسلة إلى قسمين، وهذا يوضح أن بيانات الناتج المحلي الزراعي غير ساكنة من ناحية المتوسط، غير أنها تعتبر ساكنة من ناحية التباين وبالتالي فإن البيانات غير ساكنة.



شكل2. تطور الناتج الزراعي خلال الفترة (1980 – 2014).

وبإجراء الرسم البياني للارتباطات الرجعية الذاتية(AC) والذاتية الجزئية (PAC) (Correlogram) للناتج المحلي الزراعي حيث تبين من الشكل (3) أن مجموع مربعات معاملات الارتباطات المفردة معنوية; أي: أن البيانات غير ساكنة.



	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.916	0.916	31.962	0.000
2	0.825	-0.089	58.661	0.000
3	0.728	-0.087	80.080	0.000
4	0.630	-0.057	96.644	0.000
5	0.534	-0.046	108.95	0.000
6	0.443	-0.030	117.72	0.000
7	0.360	-0.019	123.72	0.000
8	0.283	-0.027	127.56	0.000
9	0.222	0.033	130.02	0.000
10	0.171	0.003	131.53	0.000
11	0.126	-0.023	132.38	0.000
12	0.076	-0.081	132.71	0.000
13	0.020	-0.088	132.73	0.000
14	-0.042	-0.092	132.84	0.000
15	-0.109	-0.084	133.60	0.000
16	-0.178	-0.079	135.75	0.000

الشكل 3. الارتباطات الرجعية الذاتية والذاتية الجزئية للناتج الزراعي.

وبإجراء اختبار وحدة الجذور(Unit Roots) وهو اختبار مكمل للاختبار السابق ومن خلال نتائج اختبار Augmented Dickey – Fuller test (ADF) الموضحة بالجدول (2) يتم قبول الفرض الأساسي بوجود جذر الوحدة، وبالتالي البيانات الأصلية للناتج الزراعي المحلي الإجمالي تحتاج لأخذ الفروق، وبعد أخذ الفروق تم تسكين البيانات عند الفرق الأول.

الجدول 2. نتائج اختبار ديكي فيلر (ADF).

المتغير	عند مستوى البيانات			عند الفرق الأول		
	NON	C&T	C	NON	C&T	C
الناتج الزراعي	- 0.49	- 1.9	- 1.8	-5.9	- 5.9	- 5.9
القيمة الحرجة عند مستوي 5 %	-1.95	-3.56	-2.96	-1.95	-3.56	-2.96

المجلة الليبية للعلوم الزراعية، المجلد (22)، العدد (1) 2017: 1-11

نتائج التنبؤ:

في هذه الدراسة تم استخدام نفس المتغيرات التي تحدد الإنتاج الزراعي لنموذج اقتصادي قياسي (معادلة واحدة) ونموذج الشبكات العصبية (ANN) كما يظهر في المعادلة التالية:

AGP = f(AGH ،AGK ،AGLA)

حيث :

AGP = قيمة الناتج الزراعي.

AGH = المساحة الزراعية.

AGK = الرأسمال الزراعي الثابت.

AGLA = العمالة الزراعية.

التنبؤ بعد التحقق:

يقصد بالتنبؤ بعد التحقق **(Ex-post Forecast)** التنبؤ بقيم للمتغير التابع في فترة تتوفر فيها بيانات فعلية، ومنها يمكن التأكد من مدى صحة هذه التوقعات من خلال مقارنتها بالبيانات الفعلية المتاحة، وقد كانت فترة الدراسة (1980– 2014) وكانت فترة التنبؤ (2006-2010) وهي فترة داخل فترة الدراسة; وذلك للتأكد من جودة النموذج الذي يمكن استخدامه لفترة التنبؤ قبل التحقق; أي: الفترة التي لا تتوافر فيها بيانات فعلية.

أولا- نتائج نماذج التنبؤ السببية:

بعد محاولات تجريبية متعددة لعدد من نماذج التنبؤ السببية والتي شملت نموذج الاقتصاد القياسي حيث تم اختيار النموذج القياسي التالي:

$$\ln(AGP) = -9.5 + 1.8 \ln(AGLA) + 0.004 \ln(AGK) + 1.18 \ln(AGH)$$

(-5.8) (3) (0.2) (4.7)

R^2=0.99 D.W=1.5 F=589

*** القيم بين الأقواس () تمثل قيم اختبارT.**

وفيما يخص نماذج الشبكات العصبية تم اختيار العلاقة: AGP = f (AGLA, AGK,AGH)

وكانت الأوزان والتي تمثل الأهمية النسبية لمتغيرات الطرف الأيمن هي:

AGH = 0.40, AGLA= 0.37, AGK= 0.23

وكانت نتائج اختبارات التقدير واختبارات البواقي باعتبارها معايير لتحديد النموذج الأمثل للتنبؤ، فقد أوضحت النتائج كما هو مبين بالجدول(3) أن نموذج الشبكات العصبية كان أكثر محاكاة ويعطي توقعات قريبة من البيانات الفعلية أكثر من النموذج القياسي.

جدول 3. معايير المقارنة بين نموذج الشبكات العصبية والنموذج القياسي.

المعايير / النموذج	معامل الارتباط R	معامل التساوي U.THEL	الجدر التربيعي لمتوسط مربع الخطأ RMSE	معامل التحديد R^2
القياسي	0.99	0.05	124	0.99
الشبكات العصبية	0.99	0.02	38	0.99

ثانيا – نتائج نماذج التنبؤ غير السببية:

وهنا يتم الاختيار بين النماذج المحددة والنماذج الاحتمالية كالتالي:

أ- نتائج التنبؤ بالنماذج المحددة:

تعتبر طريقة هولت من أفضل النماذج المحددة، ولقد تم اختيار هذه الطريقة لأنها كانت أقل الجدر التربيعي

لمتوسط مربع الخطأ (**RMSE**) مقارنة مع طرق التنعيم الأخرى التي استخدمت حيث كانت كالتالي:

HOLT = 49 ، DOUBLE = 52 ، SINGLE = 105

ويتضح من نتائج استخدام طريقة هولت وينتر غير الموسمية أن قيمة البيانات المتوقع قريبة من البيانات الفعلية وكانت قيمة معامل الارتباط بين القيم الفعلية والقيم التنبؤية (r) بلغت 0.998، وبإجراء الاختبارات الإحصائية على البواقي(RISH) كانت النتائج كالتالي:

إن البواقي ذات توزيع طبيعي حيث أن قيمة -arque Bera بلغت 6.6 وقيمة الاحتمالية بلغت حوالي 0.037.

- تعتبر البواقي ساكنة من خلال نتائج Correlgram.
- من خلال اختبار Augmented Dickey – Fuller test (ADF) تم رفض الفرض الأساسي بوجود جذر الوحدة وأن البواقي مستقرة (ساكنة).

ب- نتائج التنبؤ باستخدام النماذج العشوائية (نماذج الاريما):

في هذا الأسلوب تمت المفاضلة بين أفضل نموذجين من بين النماذج العديدة التي تم تجريبها وكانت نتائجهما كالتالي:

النموذج الأول : ARMA (1 ,1 ,0) .

LOG[D(AGP)] = 0.8 + 0.9 AR (1) - 0.3 AR (2)

(3.3) (5.3) (-1.6)

*** القيم بين الأقواس() تمثل قيم اختبارT .**

النموذج الثاني: ARIMA (1,1,1) .

.5 AR(1) + 0.4 MA(1)0D(LOG(AGP)) = 0.07 +

(3) (2.6) (1.7)

*** القيم بين الأقواس( ) تمثل قيم اختبارT .**

ومن خلال نتائج الاختبارات بالجدول(4) يتضح أن النموذج الأول ARIMA (1,1,0) هو أفضل النماذج من خلال جميع الاختبارات وبالتالي سيتم اختياره كأفضل النماذج الاحتمالية الدينامكية الفردية .

وبإجراء الاختبارات الإحصائية على البواقي تبينت النتائج التالية:

- إن البواقي ذات توزيع طبيعي حيث أن قيمة Jarque-Bera تساوي 0,6 وقيمة الاحتمالية بلغت 0.0001 .
- تعتبر البواقي ساكنة من خلال نتائج Correlgram.
- من خلال اختبار ADF تم رفض الفرض الأساسي بوجود جذر الوحدة وأن البواقي مستقرة.

الجدول4. معايير اختيار النموذج المناسب من نماذج الاريما(ARIMA).

المعايير / نماذج الاريما	R	U.THEL	RMSE	D.W	F	R^2
الأول(1 ,1 ,0)ln	0.966	0.05	143	1.97	19	0.60
الثاني(1 ,1,1)ln	0.975	0.06	169	1.87	16	0.55

وتوضح نتائج المقارنة بين النماذج السببية والنماذج غير السببية وذلك كما هو موضح بالجدول (5) ومن خلال نتائج معايير التفضيل أن نموذج هولت هو أفضل النماذج غير السببية، وهذا يتوافق مع النتائج التي توصل لها منصور (2009)، وأن نموذج الشبكات العصبية هو أفضل النماذج السببية، وأن نموذج الشبكات العصبية كان أكثر محاكاة ويعطي توقعات قريبة من البيانات الفعلية أكثر من باقي النماذج السببية وغير السببية، وهذا يتوافق مع النتائج التي توصل لها (Jonoh, 2004) وكذلك (Chem, 2005)، وبالتالي سوف يتم الاعتماد على نموذج الشبكات العصبية في عملية التنبؤ بقيمة الناتج المحلي الزراعي خلال الفترة (2015 - 2020).

جدول5. نتائج التنبؤ بالنماذج السببية والنماذج غير السببية ومعايير المقارنة بينها.

البيان		نماذج التنبؤ			
	المتغير الحقيقي	النماذج السببية		النماذج غير السببية	
السنوات		الشبكات العصبية	النموذج القياسي	هولت	الاريما
2006	1603.3	1580.0	1718.0	1531.3	1570.5
2007	1859.0	1799.3	1822.5	1797.8	1694.8
2008	1971.9	1811.7	1900.9	2114.7	1829.0
2009	2084.8	1903.9	1978.1	2084.8	1973.9
2010	2197.7	2001.3	2054.2	2197.7	2130.2
المتوسط	**1943.3**	**1819.2**	**1894.7**	**1945.3**	**1839.7**
	R^2	0.99	0.98	0.98	0.55
	معامل الارتباط	0.99	0.99	0.99	0.98
المعايير	RMSE	38	124	48	199
	U- Theil	0.02	0.05	0.04	0.09

التنبؤ قبل التحقق:

يقصد بالتنبؤ قبل التحقق **(Exante Forecast)** هو التنبؤ بقيم للمتغير التابع في فترة لا تتوفر فيها بيانات فعلية، وقد كانت فترة التقدير (1980 – 2014)، وبالاعتماد على نموذج الشبكات العصبية في عملية التنبؤ بقيمة الناتج المحلي الزراعي في ليبيا خلال الفترة (2015– 2020) كانت النتائج كما هي موضحة بالجدول (6) والتي توضح تزايد قيمة الناتج الزراعي خلال فترة التنبؤ.

جدول 6. نتائج التنبؤ بالناتج المحلي الزراعي باستخدام نموذج الشبكات العصبية خلال الفترة (2015 – 2020).

فترة التنبؤ	قيمة الناتج المحلي الزراعي بالمليون دينار (باستخدام نموذج الشبكات العصبية)
2015	1981
2016	2546
2017	2831
2018	3139
2019	3637
2020	4335

الاستنتاج

توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج ومن أهمها أن معايير المقارنة بين نماذج التنبؤ السببية وغير السببية توضح أن النماذج السببية أكثر دقة من النماذج غير السببية، وتوضح أن نماذج الشبكات العصبية كانت أكثر دقة من نماذج الاقتصاد القياسي ضمن النماذج السببية، وأن النماذج المحددة كانت أكثر دقة من النماذج الاحتمالية ضمن النماذج غير السببية ، وقد استخدمت نماذج الشبكات العصبية للتنبؤ بقيمة الناتج الزراعي في ليبيا خلال فترة التنبؤ، وأوضحت نتائج التنبؤ أن قيمة الناتج الزراعي في تزايد خلال فترة التنبؤ (2015 – 2020).

المراجع

1. شافعي، محمود عبد الهادي (1991). التبوء بغلة القمح باستخدام نموذج الانحدار الذاتي والمتوسط المتحرك (بوكس – جينكيز)، مجلة الإسكندرية للعلوم الزراعية، المجلد 36، العدد 2، ص 21-34.
2. منصور، رجب أمحمد (2009). دراسة مقارنة بين نماذج التنبؤ المحددة والاحتمالية للتنبؤ بالناتج الزراعي في ليبيا، المؤتمر الدولي الرابع والثلاثون للإحصاء وعلوم الحاسب وتطبيقاتها، الجمعية الإحصائية المصرية، 5 – 16 أبريل 2009 ، القاهرة ، مصر.
3. منصور، رجب امحمد (2012). محددات الناتج الزراعي في الاقتصاد الليبي - المؤتمر الدولي السابع والثلاثون للإحصاء وعلوم الحاسب وتطبيقاتها، الجمعية الإحصائية المصرية، 2 - 12 أبريل 2012، القاهرة، مصر.
4. مجلس التخطيط العام، المؤشرات الاقتصادية والاجتماعية (1962- 2006)، طرابلس، ليبيا.
5. مصرف ليبيا المركزي، التقرير السنوي، أعداد متفرقة، طرابلس، ليبيا.
6. Chem, 2005. Neural Network Application In Agricultural Economics. University of Kentucky, UKnowldge, Graduate School, Doctoral Dissertations.
7. Shamsuden, M. and Arshad, F. 1993. " Short Term Forecasting Model of Crude Palm Oil Prices "International Palm Oil Conference , Palm Oil Research Institute of Malaysia.
8. Junoh, M. Z. H. M. 2004. Predicting GDP Growth in Malaysia Using Knowledge- Based Economy Indicators: A Comparison Between Neural Network and Econometric Approach "Sunway College Journal, V.1, 39 -50.
9. Mosheri S. Cameron, N. 2000. Neural Network versus Econometric Models in Forecasting Inflation" Journal of Forecasting ,V. 19, 201-217 .

THE LIBYAN JOURNAL OF AGRICULTURE
Volume (22): No. (1): 2017: 1-11

A Comparison Study of Causal and Non Causal Models in Libyan Agricultural output Forecasting.

Ragab Mansour Elwerfelli

Department of Agricultural Economics -Faculty of Agriculture - University of Tripoli

Abstract

The Forecasting has been very important in decision making at all levels and sectors of the economy. This paper aims to compare between the Causal and Non Causal Forecasting models in Libyan agricultural output during the period (2015 -2020). The study relies on secondary data on annual basis obtained from the Libyan central bank during the period (1980-2014). The results showed that the pioneer causal models especially neural network has less error and much better performance to estimate Libyan agricultural output compared to the econometric methods. The Libyan agricultural output forecasts during the period (2015 - 2020) show that there is an increase in agricultural output at the forecasting period.

Key words: artificial neural network, agricultural output, Econometric Model, Forecasting, Libya,

***Corresponding Author:** Ragab M. Elwerfelli. Dep. of Agricultural Economics, Fac. of Agriculture, Univ. of Tripoli, Tripoli,Libya.
Phone: +218927360885. Email: remw2016@Gmail.com

Received: 1/8/2016 Accepted: 29/3/2017