J. Agric. Econom. and Social Sci., Mansoura Univ., Vol.2 (8): 1033 - 1048, 2011

ESTIMATING OF ORANGE SUPPLY RESPONSE IN EGYPT

Atta, Sahra Kh.
Dept. Agric. Economic., Fac. Agric., Cairo University

تقدير إستجابة العرض لمحصول البرتقال فى مصر

سهرة خليل عطا
قسم الإقتصاد الزراعى – كلية الزراعه – جامعة القاهره

الملخص

يعتبر البرتقال من محاصيل الفاكهة المعمرة الهامة فى مصر، بإعتباره من المحاصيل الغذائية والتصنيعية التى تقوم عليه بعض الصناعات الغذائية، كما يعتبر من مصادر الدخل الزراعى القومى، وكذلك مصدراً للحصول على النقد الأجنبى اللازم لدفع عجلة التنمية الإقتصاديه.

ولقد تمثلت مشكلة البحث فى طبيعة العلاقات التفاعلية بين المتغيرات الإقتصادية المختلفة ومدى إنعكاسها على القرارات الإنتاجية المتعلقة بإستجابة عرض محصول البرتقال، والتى على أساسها يمكن للمزارع ان يأخذ قراره بالتوسع فى زراعة هذا المحصول. ولذلك إستهدف البحث الوصول إلى الأسلوب المناسب لقياس إستجابة مساحة البرتقال للوقوف على أهم المتغيرات التي يمكن أن تؤثر على إستجابة المزارع، بجانب تقدير درجة الإستجابة لهذه المتغيرات في المدى القصير والمدى الطويل، ومقدار الفترة الزمنية اللازم انقضاؤها لتحقيق الإستجابة الكاملة لدى مزارعى البرتقال فى مصر.

ولقد تم إستخدام نموذجى "شيرلى ألمون" و "روبرت شيلر" لتقدير دوال إستجابة عرض مساحة البرتقال، كما تم الأخذ بعين الإعتبار الكشف عن وجود المشاكل القياسية التى تواجة تقدير دوال الإنحدار متمثلة فى الكشف عن مشكلة الإرتباط الذاتى وعدم التجانس وعدم التوزيع الطبيعى لحد الخطأ العشوائى.

وأمكن الحصول على البيانات الإحصائية من البيانات الرسمية المنشورة من الجهات والمؤسسات الحكومية، ومنها بيانات وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضى، الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، والنشرة الإقتصادية بالبنك الأهلى المصرى، خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٠)، حيث تم تعديل بيانات المتغيرات القيمية بالرقم القياسى العام لسعر الجملة بإعتبار سنة الأساس (٢٠٠٠=١٠٠)، للتخلص من أثار التضخم فى الأسعار، وحتى تعكس مستوى القوى الشرائية الحقيقية للنقود.

وطبقاً لنموذجى ألمون وشيلر بإستخدام ثلاث فترات تأخير تم تقدير بعض نماذج إستجابة العرض للمساحة المثمرة لمحصول البرتقال فى مصر خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٠)، حيث تم إفتراض أن إستجابة مساحة البرتقال فى العام الحالى تتأثر ببعض المتغيرات متمثلة فى: السعر المزرعى الحقيقى والإيراد الفدانى الحقيقى لكل من البرتقال، وبعض المحاصيل المنافسة فى صورتها المطلقة أو النسبية، وتتمثل المحاصيل المنافسة لمساحة لبرتقال فى كل من: اليوسفى والجوافة.

ولقد أظهرت نتائج البحث بأن إستجابة المزارع جاءت إيجابية للتوسع فى زراعة البرتقال فى ضوء السعر المزرعى الحقيقى والإيراد الفدانى الحقيقى، حيث تبين أن زيادة كل من سعر الطن بجنيه واحد وزيادة الإيراد الفدانى بجنيه يترتب علية زيادة المساحة المثمرة بالبرتقال بنحو ٦٠٢، ١١٨ فداناً على الترتيب، كما أن فترة الإستجابة الكاملة لدى المزراع لهذين المتغيرين تقدر بنحو ٢.٥٥، ٢.٥٢ سنة بداية من العام التالى للزراعة.

بينما تبين إستجابة المزارع للتوسع فى زراعة البرتقال فى ضوء السعر المزرعى النسبى والإيراد الفدانى النسبى بين كل من البرتقال واليوسفى، حيث تبين أن زيادة كل منهما بوحدة واحدة يترتب علية زيادة المساحة المثمرة بالبرتقال بنحو ٢٧.٨٥، ٢٩.١ ألف فدان على الترتيب، كما أن فترة الإستجابة الكاملة لدى المزراع لهذين المتغيرين تقدر بنحو ١.٣٣، ٢.١٢ سنة بداية من العام التالى للزراعة.

المقدمة

يعتبر البرتقال أحد محاصيل الفاكهة الهامة فى مصر، بإعتباره من المحاصيل الغذائية والتصنيعية التى تقوم عليه بعض الصناعات الغذائية، ومصدراً هاماً من مصادر الدخل الزراعى القومى، والحصول على النقد الأجنبى اللازم لدفع عجلة التنمية الإقتصاديه من خلال مساهمته فى حصيلة الصادرات الزراعية المصريه. ولاشك أن هناك العديد من المتغيرات الإقتصادية التى تؤثر على القرارات الإنتاجية للبرتقال، وآثار تلك التغيرات تنعكس على القطاع الزراعى المصرى بصفة عامة، وأيضا تنعكس على إستجابة المزارع فى إقرار وتحديد المساحات المزروعة بالبرتقال بصفة خاصة.

مشكلة البحث:

تعتمد إستجابة المزارع بدرجة رئيسية على التوقعات المستقبلية للأسعار فى إقرار المساحات التى سوف يتم زراعتها بكل محصول، وذلك من منطلق أن هناك علاقة متبادلة بين السعر المتوقع والمساحة المزروعة، حيث يتنبأ الزراع بالأسعار المستقبلية وعلى أساسها يبنون خططهم المزرعية. ولما كان محصول البرتقال من المحاصيل المعمرة الذى يستلزم عدة سنوات للحصول على إنتاج من بداية زراعته، وبالتالى فإن أسلوب قياس إستجابة المزارع للمحاصيل المعمرة يختلف عن نظيرة للمحاصيل الحقلية والخضر، فإن مشكلة البحث تكمن فى طبيعة العلاقات التفاعلية بين المتغيرات الإقتصادية المختلفة ومدى إنعكاسها على القرارات الإنتاجية المتعلقة بإستجابة عرض البرتقال بإعتبارة أحد محاصيل الفاكهة المعمرة، والتى على أساسها يمكن للمزارع ان يأخذ قراره بالتوسع فى زراعة هذا المحصول.

هدف البحث:

نظراً لأن البرتقال من محاصيل الفاكهة المعمرة، فإن الهدف الرئيسي للبحث يتمثل فى الوصول إلى الأسلوب المناسب لقياس إستجابة عرض مساحة البرتقال فى مصر، للوقوف على أهم المتغيرات التي يمكن أن تؤثر على إستجابة المزارع، بجانب تقدير درجة الإستجابة لهذه المتغيرات في المدى القصير والمدى الطويل، ومقدار الفترة الزمنية اللازم انقضاؤها لتحقيق الإستجابة الكاملة لدى مزارعى البرتقال.

الطريقة البحثية

تم الإعتماد على الطريقة الإستقرائية فى التحليل الإقتصادى من الناحيتين الوصفية والكمية، حيث تم إستخدام نماذج التوزيع المتأخر "Distributed Lag Models" فى التحليل من خلال تقدير نموذجى شيرلى ألمون "Shirley Almon"[٥] وروبرت شيلر "Robert Shiller"[١٧] لتقدير دوال إستجابة عرض مساحة البرتقال، كما تم الأخذ بعين الإعتبار الكشف عن المشاكل القياسية التى تواجة تقدير دوال الإنحدار متمثلة فى الكشف عن مشكلة الإرتباط الذاتى "Autocorrelation" بإستخدام إختبار "Breusch-Pagan LMa test"[١٠] الذى يتبع إختبار مربع كاى بدرجات حريه $(\chi_1^2 = 3.84)$، ومشكلة عدم التجانس "Heteroscedasticity" بإستخدام إختبار "Engel LMh test"[١١]، بدرجات حريه $(\chi_1^2 = 3.84)$، ومشكلة عدم التوزيع الطبيعى لحد الخطأ العشوائى "Non-Normality" بإستخدام إختبار "Jarque-Bera LMn test"[١٥] بدرجات حريه $(\chi_2^2 = 5.99)$.

ولقد أوضحت نتائج التقدير لاحقاً وجود مشكلة الإرتباط الذاتى فى حد الخطأ العشوائى، ولذلك تم تطبيق طريقة "Beach-Mackinnon"[٨] لعلاج تلك المشكلة وذلك بأسلوب تعظيم الإحتمال اللوغارتمى "Maximum Likelihood Estimation"، وتأخذ دالة الإحتمال اللوغارتمى (LLF) الشكل التالى:

$$LLF(\hat{\beta}, \rho, \hat{\sigma}^2) = \frac{1}{2} ln(1-\rho^2) - \frac{T}{2} ln(2\pi\hat{\sigma}^2) - \frac{1}{2}\sum_{t=1}^{T}\left(Y_t^* - X_t^*\hat{\beta}\right)^2 / \hat{\sigma}^2$$

كما تبين وجود مشكلة عدم التوزيع الطبيعى فى حد الخطأ العشوائى، ولذلك تم إستخدام طريقة (Box-Cox)[١] للتغلب على تلك المشكلة، حيث تأخذ دالة الإحتمال اللوغارتمى (LLF) الشكل التالى:

$$LLF_{(\hat{\beta},\hat{\sigma}^2,\lambda)} = (\lambda-1)\sum_{t=1}^{T} lnY_t - \frac{T}{2} ln(2\pi\hat{\sigma}^2) - \frac{1}{2}\sum_{t=1}^{T}\left(\frac{Y_t^{(\lambda)}-1}{\lambda} - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1\frac{X_t^{(\lambda)}-1}{\lambda}\right)^2 / \hat{\sigma}^2$$

حيث: (ρ) معامل الإنحدار الذاتى، $(\hat{\sigma}^2)$ التباين ، (λ) معامل تحويل دالة (Box-Cox).

مصادر البيانات:

تم الحصول على البيانات الإحصائية من البيانات الرسمية المنشورة من الجهات والمؤسسات الحكومية، ومنها بيانات وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضى، الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، والنشرة الإقتصادية بالبنك الأهلى المصرى، خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٠).

وتم تعديل البيانات القيمية بالرقم القياسى العام لسعر الجملة بإعتبار سنة الأساس (٢٠٠٠=١٠٠)، للتخلص من أثار التضخم فى الأسعار، وحتى تعكس المستوى الحقيقى للقوى الشرائية للنقود.

الإطار النظرى والتحليلى للبحث:

تم تقدير نموذجى شيرلى ألمون "Shirley Almon" وروبرت شيلر "Robert Shiller" لإستجابة العرض، وهما من النماذج التى تناسب طبيعة المحاصيل المعمرة ومنها محصول البرتقال نظراً لأن إنتاجه يتطلب أكثر من عام واحد من بداية زراعته، وفى ظل ظروف الزراعة المصرية يستغرق البرتقال فترة ثلاث سنوات حتى يعطى إنتاج منذ بداية زراعته، ولذلك يتم أخذ ثلاث فترات تأخير لأى متغير مستقل من المفترض أن يكون له تأثير على المساحة المثمرة الحالية بالبرتقال.

ويستند نموذج "Almon" ونموذج "Shiller" على فكرة أن الأثر الذى يحدثه أى متغير مستقل (X_t) على مساحة البرتقال الحالية (Y_t) يظهر أثره بعد فترة من الزمن، وهذا التأثير لا يحدث بالكامل عند فترة معينة ولكن يتوزع خلال عدة فترات زمنية.

فمثلا إذا كانت المساحة الحالية بالبرتقال تتأثر بالسعر المزرعى له، فإن التغير فى السعر سوف لايؤثر فقط على مساحة البرتقال الحالية، ولكن أيضاً سوف يؤثر على المساحات المزروعة بالبرتقال فى المستقبل $(Y_{t+1}, Y_{t+2}, \ldots, Y_{t+L})$.

وبتعبير آخر فإن مساحة البرتقال الحالية (Y_t) سوف لا تتأثر فقط بالسعر المزرعى فى العام السابق، ولكن أيضاً سوف تتأثر بالأسعار المزرعية للأعوام السابقة $(X_{t-1}, X_{t-2}, \ldots, X_{t-L})$.

وفيما يلى توضيحاً للإطار التحليلى لكل من نموذج "Almon" ونموذج "Shiller":

(أولاً) نموذج شيرلى ألمون "Shirley Almon Model":

يأخذ هذا النموذج الصورة العامة التالية:

$$Y_t = \alpha + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + \beta_2 X_{t-2} + \cdots + \beta_L X_{t-L} + \varepsilon_t$$

$$Y_t = \alpha + \sum_{i=0}^{L}\beta_i X_{t-i} + \varepsilon_t \qquad (1)$$

حيث:

Y_t = المتغير التابع (المساحة) فى الفترة (t) .

$X_t, X_{t-1}, \ldots, X_{t-L}$ = المتغير المستقل بفترات تأخير $(t, t-1, \ldots, t-L)$.

α = الحد الثابت للمعادلة "Intercept".

$\beta_0, \beta_1, \ldots, \beta_L$ = معاملات الإنحدار فى الفترات $(t, t-1, \ldots, t-L)$.

ε_t = حد خطأ المعادلة "Disturbance - Residual Term".

L = طول فترة التأخير "Lag Length".

ويتم إستخدام تقريب كثيرة الحدود "Approximation Polynomial" من الدرجة (m) والتى تكون أقل من طول فترة التأخير (L) بمقدار واحد على الأكثر لتقدير معاملات إنحدار المعادلة (١)، وهذا

يعني أنه عند وجود ثلاث فترات تأخير يتم إستخدام كثيرة الحدود من الدرجة الثانية على الأكثر، وعند وجود أربع فترات تأخير يتم إستخدام كثيرة الحدود من الدرجة الثالثة على الأكثر، وهكذا كالتالي:

$$\beta_i = \alpha_0 + \alpha_1 i + \alpha_2 i^2 + \ldots\ldots + \alpha_m i^m \quad ; \; i = 0,1,2,3,\ldots, m < L \qquad (2)$$

عندما (L=3) تكون (m=2) كالتالي:

$$\beta_i = \alpha_0 + \alpha_1 i + \alpha_2 i^2 \qquad (2\text{-}1)$$

عندما (L=4) تكون (m=3) كالتالي:

$$\beta_i = \alpha_0 + \alpha_1 i + \alpha_2 i^2 + \alpha_3 i^3 \qquad (2\text{-}2)$$

وعند إستخدام كثيرة الحدود من الدرجة الثانية ووجود ثلاث فترات تأخير وهي أقل فترة تأخير تناسب نموذج إستجابة عرض البرتقال، فيتم إشتقاق معاملات الإنحدار بمعادلة (١) كالتالي:

$$Y_t = \alpha + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + \beta_2 X_{t-2} + \beta_3 X_{t-3} + \varepsilon_t \qquad (3)$$

وبإحلال المعادلة (٢-١) داخل المعادلة (١) يتم الحصول على:

$$Y_t = \alpha + \sum_{i=0}^{L} (\alpha_0 + \alpha_1 i + \alpha_2 i^2) X_{t-i} + \varepsilon_t$$

$$Y_t = \alpha + \alpha_0 \sum_{i=0}^{L} X_{t-i} + \alpha_1 \sum_{i=0}^{L} i X_{t-i} + \alpha_2 \sum_{i=0}^{L} i^2 X_{t-i} + \varepsilon_t \qquad (4)$$

ويمكن صياغة المعادلة (٤) كالتالي:

$$Y_t = \alpha + \alpha_0 Z_{0t} + \alpha_1 Z_{1t} + \alpha_2 Z_{2t} \qquad (5)$$

$$Z_{0t} = \sum_{i=0}^{3} X_{t-i} = (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + X_{t-3})$$

$$Z_{1t} = \sum_{i=1}^{3} i X_{t-i} = (X_{t-1} + 2X_{t-2} + 3X_{t-3})$$

$$Z_{2t} = \sum_{i=0}^{3} i^2 X_{t-i} = (X_{t-1} + 4X_{t-2} + 9X_{t-3})$$

ويلاحظ أن المعادلة (٣) تحتوى على خمسة معاملات إنحدار، في حين تحتوى المعادلة (٥) على أربعة معاملات. وللحصول على معاملات إنحدار المعادلة (٣) يتم إستخدام معاملات إنحدار المعادلة (٥) من خلال تحويلات المعادلة (٢) كالتالي:

$$\beta_0 = \alpha_0$$

$$\beta_1 = (\alpha_0 + \alpha_1 + \alpha_2)$$

$$\beta_2 = (\alpha_0 + 2\alpha_1 + 4\alpha_2)$$

$$\beta_3 = (\alpha_0 + 3\alpha_1 + 9\alpha_2)$$

$$\beta_L = (\alpha_0 + L\,\alpha_1 + L^2 \alpha_2)$$

كما يمكن أيضا الحصول على نموذج "Almon" للتوزيع المتأخر، بإستخدام طريقة المربعات الصغرى المقيدة "Restricted Least squares" كالتالي:

$$Y_t = \alpha + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + \beta_2 X_{t-2} + \beta_3 X_{t-3} + \varepsilon_t \qquad (6)$$

$$\text{st: } X_t - 3X_{t-1} + 3X_{t-2} - X_{t-3} = 0$$

وهناك عدة صور جبرية لقيود نموذج "Almon" يمكن توضيحها كما يلي:

	End Point Restriction	Restriction (R)
0	No Restriction	$X_t - 3X_{t-1} + 3X_{t-2} - X_{t-3} = 0$
1	Left Restriction	$X_t - 3X_{t-1} + 3X_{t-2} - X_{t-3} = 0$ $-3X_t + 3X_{t-1} - X_{t-2} = 0$
2	Right Restriction	$X_t - 3X_{t-1} + 3X_{t-2} - X_{t-3} = 0$ $X_{t-1} - 3X_{t-2} + 3X_{t-3} = 0$
3	Left & Right Restriction *	$X_t - 3X_{t-1} + 3X_{t-2} - X_{t-3} = 0$ $-3X_t + 3X_{t-1} - X_{t-2} = 0$ $X_{t-1} - 3X_{t-2} + 3X_{t-3} = 0$

(ثانيا) نموذج روبرت شيلر "Robert Shiller Model":

يتبع نموذج "Shiller" نفس أسلوب تقدير نموذج "Almon"، باستثناء إضافة قيد النمـوذج $(\kappa R'R)$ في معكوس المصفوفة كالتالي:

$$\beta_{OLS} = (X'X)^{-1}(X'Y)$$

$$\beta_{Almon} = (X'X)^{-1}(X'Y); \qquad st: X_t - 3X_{t-1} + 3X_{t-2} - X_{t-3} = 0$$

$$\beta_{Shiller} = (X'X + \kappa R'R)^{-1}(X'Y); \qquad st: X_t - 3X_{t-1} + 3X_{t-2} - X_{t-3} = 0$$

حيث:

$$\kappa = \sigma_\mu^2 / \sigma_v^2 \; ; \; \sigma_v^2 = 64S^2 / P^4$$

R : تمثل قيود النموذج من درجة كثيرة الحدود.

وتمثل (σ_μ^2) تباين الخطأ لنموذج (OLS)، بينما (S) هي عبارة عن مجمـوع معـاملات إنحـدار النموذج بأسلوب (OLS) الوارد بمعادلة (٣)، أما (P) فهي درجة كثيرة الحدود.

ويتسم نموذج "Shiller" بالآتي:

عندما $(\kappa = 0)$: فإن نموذج "Shiller" يؤول إلى أسلوب (OLS).

عندما $(\kappa \to \infty)$: فإن نموذج "Shiller" يؤول إلى نموذج ألمون Almon Model.

هذا ويمكن من خلال تقدير نموذج "Almon" ونموذج "Shiller" الحصول على المعايير التالية:

(١) المضاعف الديناميكي في المدى الطويل "Long Run Dynamic Multiplier": $\beta_S = \sum_{i=0}^{L} \beta_i$

(٢) متوسط فترة التأخير أو متوسط فترة الإستجابة: $\text{MeanLag} = \sum_{i=1}^{L} i\beta_i \div \sum_{i=0}^{L} \beta_i$

وعندما (m=2)، (L=3) يكون متوسط فترة الإستجابة كالتالي:

$$\text{MeanLag} = \frac{\beta_1 + 2\beta_2 + 3\beta_3}{\beta_0 + \beta_1 + \beta_2 + \beta_3}$$

(٣) الفترة الزمنية اللازم انقضاؤها لتحقيق الإستجابة الكاملة لدى المزارع:

Tm = Mean Lag +1

(٤) مرونة إستجابة العرض في المدى القصير والطويل:

Short Run Elasticity: $SRE = \beta_0 \frac{\overline{X}}{\overline{Y}}$

Long Run Elasticity: $LRE = \sum_{i=0}^{L} \beta_i \frac{\overline{X}}{\overline{Y}}$

مميزات نموذجي "Almon" و "Shiller":

(١) يمكن عمل أوزان مختلفة وبفترات تأخير متعددة لنفس المتغير الواحد.

(٢) عدم ظهور المتغير التابع في المعادلة كمتغير مستقل بفترة تأخير كما في النماذج الديناميكية مثل نموذج نيرلوف "Nerlove"، مما يقلل من إمكانية حدوث إرتباط ذاتي في النموذج[١٢].

(٣) أوضحت "Shirley Almon" أن بعض نماذج إستجابة العرض مثل نموذج نيرلوف "Nerlove" يفترض أوزاناً متناقصة كمتوالية هندسية، بمعنى أن معاملات الإنحدار تكون ذات قيمة موجبة وتتناقص هندسياً مع الزمن، بجانب أنها تعكس إستجابة المساحة للمتغيرات الإقتصادية في الفترة السابقة فقط، وغالباً ما يكون الواقع عكس ذلك، بحيث يجب توافر خطة إيطاء أكثر مرونة تتعدى أكثر من فترة سابقة واحدة، وهذا يعني أن القرار الذي يتخذه المزارع لتحديد المساحة المزروعة لايعتمد فقط على السعر المزرعي في العام السابق ولكن أيضاً على أسعار السنوات السابقة[١٦].

(٤) إمكانية تقدير إستجابة عرض المحاصيل المعمرة والفاكهة، والتي يأخذ انتاجها أكثر من عام وبالتالي أمكن التغلب على القصور الموجود في نماذج إستجابة العرض مثل نموذج "Nerlove" الذي يؤخذ عليه عدم ملاءمته لتقدير دوال إستجابة عرض المحاصيل المعمرة والفاكهة. حيث أن ديناميكية نموذج "Almon" تُمكن من معرفة أثر كل الفترات السابقة، لأن طبيعة التقدير تسمح بعمل فترات تأخير مختلفة لنفس المتغير الواحد من خلال تحديد درجة كثيرة الحدود التي تناسب طول الفترة من بداية الزراعة وحتى ظهور الإنتاج، بعكس نموذج "Nerlove" الذي يوضح تأثير متغيرات العام السابق فقط على المساحه المزروعة، وهذا يعني أنه طبقاً لنموذج "Nerlove" فإن المزارع يستجيب لأسعار العام السابق فقط في حين أن نموذج "Almon" يوضح إستجابة المزارع لأسعار العام السابق وباقي أسعار السنوات السابقة حسب تقريب درجة كثيرة الحدود[١٨].

عيوب نموذجي "Almon" و "Shiller":

(١) ظهور مشكلة الإزدواج الخطي عند تحويل كثيرة الحدود لنفس المتغير المستقل الواحد، وعدم معنوية معاملات الإنحدار. ولذلك يتم إستخدام كثيرة الحدود أكبر من الدرجة الثانية وإستبعاد المتغيرات غير المعنوية تنازلياً وفقاً لطول فترة التأخير، فمثلاً إذا كانت كثيرة الحدود من الدرجة الرابعة غير معنوية، فيتم إستبعادها وتقدير نظيرتها التي من الدرجة الثالثة، وعند عدم معنوية الأخيرة يتم إستخدام كثيرة الحدود من الدرجة الثانية بإستخدام ثلاث فترات تأخير وهي الحد الأدنى لتقدير النموذج، وعموماً فإن ديناميكية نموذجي "Almon - Shiller" من خلال وضع قيود تقريب كثيرة الحدود في النموذج يقلل من خطورة مشكلة الإزدواج الخطي، وأيضاً نموذج "Shiller" يستخدم أسلوب الإنحدار الطرفي "Ridge Regression" وهو وسيلة لعلاج مشكلة الإزدواج الخطي[١٦].

(٢) صعوبة إدخال عديد من المتغيرات المستقلة في النموذج، لأن المتغير الواحد يتم تحويلة وفقاً لطريقة كثير الحدود إلى أكثر من فترة تأخير وبالتالي يؤدى هذا إلى فقد درجات حرية.

(٣) عدم معرفة الفترة الزمنية المناسبة اللازمة للتأخير، حيث أنه في الواقع العملي لا يمكن تحديد الفترة اللازمة للإستجابة عن طريق معلومات سابقة، ولذلك يأخذ المتغير المستقل الواحد أكثر من درجة لتقريب كثيرة الحدود، وبالتالي تظهر مشكلة فيما لو تضمن النموذج أكثر من متغير مستقل واحد، حيث يتم فقد عدد كبير من درجات الحرية، لذلك يتطلب التحليل في هذه الحالة توافر سلسلة زمنية كبيرة تزداد عدد مشاهداتها بزيادة تقريب كثيرة الحدود.

ويجب الأخذ في الإعتبار تحديد طول فترة التأخير (L) المناسبة[٧]، ثم يلي ذلك تحديد درجة كثيرة الحدود (m) المناسبة في تقدير نموذجي "Almon - Shiller" مع التأكد من ملاءمة كل من (L , m) معاً بواسطة إختبارات المعنوية، ويمكن الإستعانة بالمعايير والإختبارات التالية لإختيار أفضل النماذج:

١- معيار معلومات أكايك (AIC) "Akaike Information Criterion":

$$AIC = (SSE/T) + exp(2L/T)$$

٢- إختبار (Wald Test) للتأكد من مدى ملاءمة كل من (L , m) معاً فى قيود كثيرة الحدود[١٣]:

$$Wald = \frac{(SSE_r - SSE_u)}{[(SSE_u)/(T-k)]} \sim \chi^2_{(J)}$$

حيث:

SSE = مجموع مربعات الخطأ، $[SSE = \sum_{t=1}^{T} \varepsilon_t^2]$

T = حجم العينة. K = عدد معالم الدالة. J = عدد القيود.

- الرمز (u) يشير للصورة غير المقيدة للنموذج بالمعادلة (٣)
- الرمز (r) يشير للصورة المقيدة للنموذج بالمعادلة (٦).

وللمفاضلة بين أفضل تقديرات دوال إستجابة العرض، وفقاً لأنواع القيود المختلفة الواردة بالمعادلة (٦)، يتم إختيار النموذج الأعلى فى المعنوية الإحصائية وفقاً لإختبار "Wald Test"، وأيضاً الذى يعطى أقل قيمة لمعيار (AIC)، بحيث يضمن أن يكون مجموع مربعات الخطأ للنموذج أقل ما يمكن.

النتائج

الوضع الإنتاجى الراهن للبرتقال:

تطور المساحة الكلية بالبرتقال: توضح نتائج جدول (١) أن المساحة الكلية المزروعة بالبرتقال قد بلغت أدناها عام ١٩٨٥ بنحو ١٨١.٩ ألف فدان، كما بلغت أقصاها عام ٢٠١٠ بنحو ٣١٤.١ ألف فدان، وتوضح معادلة الإتجاه العام رقم (١) بجدول (٢)، أن المساحة الكلية المزروعة بالبرتقال، قد أخذت إتجاهاً عاماً متزايداً معنوياً إحصائياً بلغ نحو ٢.٤١ ألف فدان، وبنسبة زيادة سنوية تقدر بنحو ١.٠٦% من متوسط تلك المساحة البالغ نحو ٢٢٧.٨ ألف فدان لمتوسط فترة الدراسة (١٩٨٥-٢٠١٠).

تطور المساحة المثمرة بالبرتقال: توضح نتائج جدول (١) أن المساحة المثمرة بالبرتقال قد بلغت أدناها عام ١٩٨٥ بنحو ١٤٧.٧ ألف فدان، كما بلغت أقصاها عام ٢٠١٠ بنحو ٢٤١.١ ألف فدان، وتوضح معادلة الإتجاه العام رقم (٢) بجدول (٢)، أن المساحة المثمرة بالبرتقال، قد أخذت إتجاهاً عاماً متزايداً معنوياً إحصائياً بلغ نحو ٢.٨٤ ألف فدان، وبنسبة زيادة سنوية تقدر بنحو ١.٤٦% من متوسط تلك المساحة والبالغ نحو ١٩٤.٤ ألف فدان لمتوسط فترة الدراسة (١٩٨٥-٢٠١٠).

تطور نسبة المساحة المثمرة للكلية للبرتقال: توضح نتائج جدول (١) أن نسبة المساحة المثمرة للكلية بالبرتقال قد بلغت أدناها عام ١٩٩٠ بنحو ٧٢.٤%، كما بلغت أقصاها عام ١٩٩٩ بنحو ٩٦.٤%، وتوضح معادلة الإتجاه العام رقم (٣) بجدول (٢)، أن نسبة المساحة المثمرة للكلية بالبرتقال، قد أخذت إتجاهاً عاماً متزايداً معنوياً إحصائياً بلغ نحو ٠.٤٢%، وبنسبة زيادة سنوية تقدر بنحو ٠.٤٩% من متوسط تلك النسبة والبالغ نحو ٨٥.٦% لمتوسط فترة الدراسة (١٩٨٥-٢٠١٠).

تطور الإنتاجية الفدانية للبرتقال: توضح نتائج جدول (١) أن الإنتاجية الفدانية للبرتقال قد بلغت أدناها عام ٢٠٠٥ بنحو ٥.٨٣ طناً، كما بلغت أقصاها عام ٢٠٠٦ بنحو ١٠.١٤ طناً، وتوضح معادلة الإتجاه العام رقم (٤) بجدول (٢)، أن الإنتاجية الفدانية للبرتقال، قد أخذت إتجاهاً عاماً متزايداً معنوياً إحصائياً بلغ نحو ٠.٠٧ طناً، وبنسبة زيادة سنوية تقدر بنحو ٠.٨١% من متوسط الإنتاجية والبالغ نحو ٨.٤٨ طناً لمتوسط فترة الدراسة (١٩٨٥-٢٠١٠).

تطور الإنتاج الكلى للبرتقال: توضح نتائج جدول (١) أن الإنتاج الكلى للبرتقال قد بلغ أدناه عام ١٩٨٥ بنحو ١.١٦٩ مليون طن، كما بلغ أقصاه عام ٢٠١٠ بنحو ٢.٤٠١ مليون طن، وتوضح معادلة الإتجاه العام رقم (٥) بجدول (٢)، أن الإنتاج الكلى للبرتقال، قد أخذ إتجاهاً عاماً متزايداً معنوياً إحصائياً بلغ نحو ٣٩.٢١ ألف طن، وبنسبة زيادة سنوية تقدر بنحو ٢.٣٣% من متوسط الإنتاج الكلى والبالغ نحو ١.٦٨٤ مليون طن لمتوسط فترة الدراسة (١٩٨٥-٢٠١٠).

نتائج تقدير دوال إستجابة عرض البرتقال:

أمكن تقدير بعض نماذج إستجابة العرض للمساحة المثمرة لمحصول البرتقال فى مصر خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٠)، وذلك طبقاً لنموذجى ألمون وشيلر بإستخدام ثلاث فترات تأخير، حيث تم إفتراض أن إستجابة مساحة البرتقال فى العام الحالى تتأثر ببعض المتغيرات متمثلة فى كل من السعر المزرعى الحقيقى

والإيراد الفدانى الحقيقى لكل من البرتقال وبعض المحاصيل المنافسة فى صورتها المطلقة أو النسبية، وقد تمثلت محاصيل الفاكهة المنافسة لمساحة البرتقال فى كل من اليوسفى والجوافة.

جدول (١): تطور مساحة وإنتاجية وإنتاج محصول البرتقال في مصر خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٠).

السنة	المساحة الكلية	المساحة المثمرة	نسبة المساحة المثمرة للكلية	الإنتاجية الفدانية	الإنتاج الكلي
	ألف فدان	ألف فدان	%	طن	ألف طن
1985	181.9	147.7	81.2	7.91	1168.5
1986	197.1	153.2	77.7	8.05	1234.2
1987	200.9	154.6	77.0	8.97	1387.0
1988	201.8	155.1	76.9	7.73	1198.8
1989	202.3	157.8	78.0	8.86	1397.5
1990	237.4	171.8	72.4	9.16	1574.3
1991	245.9	189.0	76.9	8.97	1694.2
1992	234.7	188.0	80.1	9.42	1771.5
1993	231.0	186.2	80.6	7.11	1324.2
1994	242.8	213.0	87.7	7.10	1513.1
1995	235.6	204.5	86.8	7.60	1555.0
1996	218.3	200.3	91.8	8.05	1613.3
1997	216.2	204.1	94.4	7.46	1522.1
1998	209.0	200.0	95.7	7.21	1441.7
1999	222.2	214.3	96.4	7.64	1636.6
2000	208.7	201.0	96.3	8.01	1610.5
2001	209.6	199.0	94.9	8.52	1696.3
2002	210.3	198.9	94.6	9.09	1808.6
2003	214.8	197.7	92.0	8.94	1767.7
2004	220.1	198.1	90.0	9.34	1850.0
2005	224.4	201.2	89.7	5.83	1940.4
2006	236.4	209.1	88.5	10.14	2120.0
2007	248.5	212.7	85.6	9.66	2054.6
2008	261.8	222.2	84.9	9.62	2138.4
2009	296.4	234.6	79.1	10.10	2372.3
2010	314.1	241.1	76.8	9.96	2401.0
متوسط	227.8	199.5	85.6	8.48	1684.3

المصدر: مراجع (٣)،(٤).

وأسفرت النتائج عن إستجابة المساحة المثمرة بالبرتقال للسعر المزرعى الحقيقى والإيراد الفدانى الحقيقى للبرتقال، وأيضا للسعر المزرعى النسبى والإيراد الفدانى النسبى بين البرتقال واليوسفى كالتالى:

نتائج تقدير إستجابة عرض البرتقال للسعر المزرعى الحقيقى للبرتقال:

توضح نتائج جدول (٣) أن الشكل الرياضى الأفضل لتقدير نموذجى "Almon - Shiller" هو ذلك النموذج الذى يشتمل على وضع قيد من النوع "Right Restriction"، ولقد تم إختيار نموذج "Shiller" لأن معيار (AIC) والبالغ نحو ٧٧٦.٥ كان أقل ما يمكن لكل القيود وأقل من نظيره لنموذج "Almon" والبالغ نحو ٨٢٠.٢، وكان إختبار "Wald" معنوى إحصائياً وبلغ نحو ١٧.٧ عند مستوى ٠.٠١.

جدول (٢): دوال الإتجاه العام لتطور المساحة والإنتاجية والإنتاج الكلى لمحصول البرتقال فى مصر خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٠).

المتغير التابع	م	الحد الثابت	معامل الإنحدار	معامل التحديد	متوسط المتغير	معدل التغير
		B0	B1	R^2	التابع	السنوى
المساحة الكلية	1	195.3	2.41	0.39	227.8	1.06
(ألف فدان)		(20.73)**	(3.94)**			
المساحة المثمرة	2	156.1	2.84	0.77	194.4	1.46
(ألف فدان)		(31.97)**	(5.25)**			
نسبة المساحة	3	79.92	0.42	0.18	85.6	0.49
المثمرة للكلية		(28.39)**	(2.31)*			
الإنتاجية الفدانية	4	7.67	0.07	0.30	8.63	0.81
(طن)		(22.90)**	(3.24)**			
الإنتاج الكلى	5	1154.94	39.21	0.80	1684.3	2.33
(ألف طن)		(18.8)**	(9.86)**			

حيث:

- الأرقام بين قوسين وأسفل معاملات الإنحدار تشير إلى قيم (t) المحسوبة.
- (*)، (**) تشير إلى المعنوية عند مستوى ٠.٠٥، ٠.٠١ على الترتيب.

وتوضح إختبارات الكشف عن وجود مشكلات فى القياس، عدم وجود مشكلتى إرتباط ذاتى وعدم تجانس، بينما تبين وجود مشكلة عدم توزيع طبيعى فى حد الخطأ العشوائى، ولذلك تم إستخدام أسلوب "Box-Cox" للتغلب على تلك المشكلة بأسلوب تعظيم الإحتمال اللوغارتمى (MLE).

وتشير نتائج نموذج "Shiller" الواردة بجدول (٤) أن السعر المزرعى للبرتقال فى السنوات السابقة مسئول عن شرح نحو ٩٣.٣% من التغيرات الحادثة فى المساحة المثمرة بالبرتقال، وفقاً لمعيار معامل التحديد، وباقى التغيرات تعزى إلى عوامل أخرى غير مقيسة بالدالة. ولقد ثبتت معنوية النموذج إحصائياً عند مستوى ٠.٠١ وفقاً لقيمة إختبار (F) والبالغة نحو ١٠٢.١.

ويوضح المضاعف الديناميكى فى المدى الطويل وهو (معامل مجموع معاملات الإنحدار) أن زيادة السعر المزرعى للبرتقال بجنيه واحد للطن يؤدى إلى زيادة مساحة البرتقال المثمرة بنحو ٦٠٢ فدانا.

ولقد بلغت مرونة إستجابة العرض فى كل من المدى القصير والطويل نحو ٠.١٨٧، ٢.٣٨٨، وهذا يوضح أن زيادة السعر المزرعى الحقيقى للبرتقال بنسبة ١% يؤدى إلى زيادة المساحة المثمرة بالبرتقال بنسبة ٠.١٨٧%، ٢.٣٨٨% على الترتيب. وأخيراً تبين أن الفترة الزمنية اللازم إنقضاؤها لتحقيق الإستجابة الكاملة لدى مزارعى البرتقال تقدر بنحو ٢.٥٥ سنة بداية من العام التالى للزراعة.

جدول (٣): معايير إختيار الصورة الجبرية المناسبة لدوال إستجابة عرض البرتقال للسعر المزرعى للبرتقال فى مصر خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٠).

النموذج	مربع كاى	Shirley Almon Model		Robert Shiller Model	
	χ^2	Wald	AIC	Wald	AIC
0	$\chi^2_{(1)}$	(14.5)**	823.2	(16.1)**	779.3
1	$\chi^2_{(2)}$	(14.3)**	837.7	(15.8)**	793.1
(2)	$\chi^2_{(2)}$	(15.7)**	820.2	**(17.7)****	**776.5**
3	$\chi^2_{(3)}$	(10.8)*	858.4	(12.4)**	812.7

جدول (٤): تقدير نماذج إستجابة عرض مساحة محصول البرتقال للسعر المزرعى للبرتقال فى مصر خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٠).

معالم الدالة	Shirley Almon Model		Robert Shiller Model	
	B	T	B	T
P_t	0.0520	(3. 21)**	0.0471	(3.63)**
P_{t-1}	0.2966	(2.13)*	0.3587	(2. 42)*
P_{t-2}	0.0226	(2.58)*	0.0148	(2.74)**
P_{t-3}	0.2152	(4.27)**	0.1812	(4.55)**
Constant	192.1	(0.88)	188.7	(1.44)
معامل التحديد R^2	0.896		0.933	
معامل التحديد المعدل $\overline{R}^2$	0.882		0.924	
قيمة (F) المحسوبة F-Test	(63.2)**		(102.1)**	
المضاعف الديناميكى Sum Lag	0.586		0.602	
متوسط معاملات الإنحدار Mean Lag	1.684		1.549	
مرونة المدى القصير SRE	0.206		0.187	
مرونة المدى الطويل LRE	2.326		2.388	
فترة الإستجابة الكاملة Tm	2.68		2.55	
إختبار الإرتباط الذاتى LMa	0.25		0.17	
إختبار عدم التجانس LMh	2.21		2.03	
إختبار عدم التوزيع الطبيعى LMn	10.27**		9.19**	
متوسط السعر المزرعي للبرتقال $\overline{P}$	787.5		787.5	
متوسط المساحة المثمرة $\overline{Y}$	194.4		194.4	

- (*)، (**) تشير إلى المعنوية عند مستوى ٠.٠٥، ٠.٠١ على الترتيب.

نتائج تقدير إستجابة عرض البرتقال للسعر المزرعى النسبى بين البرتقال واليوسفى:

توضح نتائج جدول (٥) أن الشكل الرياضى الأفضل لتقدير نموذجى "Almon - Shiller" هو ذلك النموذج الذى يشتمل على وضع قيد من النوع "Left Restriction"، ولقد تم إختيار نموذج "Shiller" لأن معيار (AIC) والبالغ نحو ٧٨٨.٥ كان أقل ما يمكن لكل القيود وأقل من نظيره لنموذج "Almon" والبالغ نحو ٨٣٢.٩، وكان إختبار "Wald" معنوى إحصائياً وبلغ نحو ١٤.٤ عند مستوى ٠.٠٠١.

وتوضح إختبارات الكشف عن وجود مشكلات قياسية أن النموذج لا يعانى من مشكلتى عدم التجانس وعدم التوزيع الطبيعى، بينما تبين وجود مشكلة إرتباط ذاتى فى حد الخطأ العشوائى، ولذلك تم إستخدام أسلوب "Beach-Mackinnon" للتغلب على تلك المشكلة بأسلوب (MLE).

وتشير نتائج نموذج "Shiller" الواردة بجدول (٦) أن السعر المزرعى النسبى بين البرتقال واليوسفى فى السنوات السابقة مسئول عن شرح نحو ٩٥.٥% من التغيرات الحادثة فى المساحة المثمرة بالبرتقال، وفقاً لمعيار معامل التحديد، وباقى التغيرات تعزى إلى عوامل أخرى غير مقيسة بالدالة. ولقد ثبتت معنوية النموذج إحصائياً عند مستوى ٠.٠١ وفقاً لقيمة إختبار (F) والبالغة نحو ١٥٥.٦.

ويوضح المضاعف الديناميكى فى المدى الطويل، أن زيادة السعر المزرعى النسبى بين البرتقال واليوسفى بوحدة واحدة يؤدى إلى زيادة مساحة البرتقال المثمرة بنحو ٢٧.٨٥ ألف فدان.

ولقد بلغت مرونة إستجابة العرض فى كل من المدى القصير والطويل نحو ٠.١٠١، ٠.١٣١، وهذا يوضح أن زيادة السعر المزرعى النسبى بين البرتقال واليوسفى بنسبة ١% يؤدى إلى زيادة المساحة المثمرة بالبرتقال بنسبة ٠.١٠١%، ٠.١٣١% على الترتيب.

وأخيراً تبين أن الفترة الزمنية اللازم إنقضاؤها لتحقيق الإستجابة الكاملة لدى مزارعى البرتقال تقدر بنحو ١.٣٣ سنة بداية من العام التالى للزراعة.

نتائج تقدير إستجابة عرض البرتقال للإيراد الفدانى الحقيقى للبرتقال:

توضح نتائج جدول (٧) أن الشكل الرياضى الأفضل لتقدير نموذجى "Almon - Shiller" هو الذى يشتمل على وضع قيد من النوع "Left-Right Restriction"، ولقد تم إختيار نموذج "Almon" لأن معيار (AIC) والبالغ نحو ٥٨٣.٧ كان أقل ما يمكن لكل القيود وأقل من نظيره لنموذج "Shiller" والبالغ نحو ٦١٦.٨، وكان إختبار "Wald" معنوى إحصائياً وبلغ ٣٣.٨ عند مستوى ٠.٠٠١.

وتوضح إختبارات الكشف عن وجود مشكلات فى القياس عدم وجود مشكلتى إرتباط ذاتى وعدم تجانس، بينما تبين وجود مشكلة عدم توزيع طبيعى فى حد الخطأ العشوائى، ولذلك تم إستخدام أسلوب "Box-Cox" للتغلب على تلك المشكلة بأسلوب تعظيم الإحتمال اللوغارتمى (MLE).

جدول (٥): معايير إختيار الصورة الجبرية المناسبة لدوال إستجابة عرض البرتقال للسعر المزرعى النسبى بين البرتقال واليوسفى فى مصر خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٠).

النموذج	مربع كاى	Shirley Almon Model		Robert Shiller Model	
	χ^2	Wald	AIC	Wald	AIC
0	$\chi^2_{(1)}$	(9.4)**	886.2	(10.6)**	839.1
(1)	$\chi^2_{(2)}$	(12.2)**	832.9	**(14.4)****	**788.5**
2	$\chi^2_{(2)}$	(8.6)*	911.2	(9.8)**	862.8
3	$\chi^2_{(3)}$	(10.4)*	872.6	(11.7)**	826.2

جدول (٦): تقدير نماذج إستجابة عرض مساحة محصول البرتقال للسعر المزرعى النسبى بين البرتقال واليوسفى فى مصر خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٠).

معالم الدالة	Shirley Almon Model		Robert Shiller Model	
	B	T	B	T
$\widetilde{P}_t$	17.6371	(2.86)**	21.4113	(3.45)**
$\widetilde{P}_{t-1}$	3.1608	(1.96)*	3.6845	(2.57)*
$\widetilde{P}_{t-2}$	2.9932	(3.07)*	2.6804	(3.22)**
$\widetilde{P}_{t-3}$	0.0976	(4.26)**	0.0693	(4.51)**
Constant	183.7	(0.24)	178.9	(0.16)
معامل التحديد R^2	0.935		0.955	
معامل التحديد المعدل $\overline{R}^2$	0.926		0.949	
قيمة (F) المحسوبة F-Test	(105.5)**		(155.6)**	
المضاعف الديناميكى Sum Lag	23.689		27.846	
متوسط معاملات الإنحدار Mean Lag	0.395		0.332	
مرونة المدى القصير SRE	0.083		0.101	
مرونة المدى الطويل LRE	0.113		0.131	
فترة الإستجابة الكاملة Tm	1.40		1.33	
إختبار الإرتباط الذاتى LMa	4.55**		3.98**	
إختبار عدم التجانس LMh	1.55		1.67	
إختبار عدم التوزيع الطبيعى LMn	3.87		2.14	
متوسط السعر المزرعى النسبى $\widetilde{\overline{P}}$	0.916		0.916	
متوسط المساحة المثمرة $\overline{Y}$	194.4		194.4	

- (*)، (**) تشير إلى المعنوية عند مستوى ٠.٠٥، ٠.٠١ على الترتيب.

وتشير نتائج نموذج "Almon" الواردة بجدول (٨) أن الإيراد الفدانى للبرتقال فى السنوات السابقة مسئول عن شرح نحو ٨٩.٤% من التغيرات الحادثة فى المساحة المثمرة بالبرتقال، وفقاً لمعيار معامل التحديد، وباقى التغيرات تعزى إلى عوامل أخرى غير مقيسة بالدالة. ولقد ثبتت معنوية النموذج إحصائياً عند مستوى ٠.٠١ وفقاً لقيمة إختبار (F) والبالغة نحو ٦١.٨.

ويوضح المضاعف الديناميكى فى المدى الطويل وهو (معامل مجموع معاملات الإنحدار) أن زيادة الإيراد الفدانى الحقيقى للبرتقال بجنيه واحد يؤدى لزيادة مساحة البرتقال المثمرة بنحو ١١٨ فداناً.

جدول (٧): معايير إختيار الصورة الجبرية المناسبة لدوال إستجابة عرض البرتقال للإيراد الفدانى للبرتقال فى مصر خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٠).

النموذج	مربع كاى	Shirley Almon Model		Robert Shiller Model	
	χ^2	Wald	AIC	Wald	AIC
0	$\chi^2_{(1)}$	(27.2)**	600.3	(25.9)**	634.3
1	$\chi^2_{(2)}$	(25.5)**	621.6	(23.8)**	656.8
2	$\chi^2_{(2)}$	(27.9)**	658.4	(24.3)**	695.6
(3)	$\chi^2_{(3)}$	(33.8)**	583.7	(28.7)**	616.8

جدول (٨): تقدير نماذج إستجابة عرض مساحة محصول البرتقال للإيراد الفدانى للبرتقال فى مصر خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٠).

معالم الدالة	Shirley Almon Model		Robert Shiller Model	
	B	T	B	T
π_t	0.0254	(3.45)**	0.0241	(3.22)**
π_{t-1}	0.0277	(2.57)*	0.0151	(2.15)*
π_{t-2}	0.0428	(3.22)**	0.0315	(3.07)**
π_{t-3}	0.0223	(4.43)**	0.0329	(4.29)**
Constant	180.8	(0.24)	185.3	(0.16)
معامل التحديد R^2	0.894		0.857	
معامل التحديد المعدل $\overline{R}^2$	0.880		0.838	
قيمة (F) المحسوبة F-Test	(61.8)**		(43.9)**	
المضاعف الديناميكى Sum Lag	0.118		0.104	
متوسط معاملات الإنحدار Mean Lag	1.525		1.707	
مرونة المدى القصير SRE	0.903		0.856	
مرونة المدى الطويل LRE	4.200		3.681	
فترة الإستجابة الكاملة Tm	2.52		2.71	
إختبار الإرتباط الذاتى LMa	0.58		0.17	
إختبار عدم التجانس LMh	1.47		2.08	
إختبار عدم التوزيع الطبيعى LMn	15.43**		26.84**	
متوسط الإيراد الفدانى للبرتقال $\overline{\pi}$	6907.6		6907.6	
متوسط المساحة المثمرة $\overline{Y}$	194.4		194.4	

- (*)، (**) تشير إلى المعنوية عند مستوى ٠.٠٥، ٠.٠١ على الترتيب.

ولقد بلغت مرونة إستجابة العرض فى كل من المدى القصير والطويل نحو ٠.٩٠٣، ٤.٢٠٠، وهذا يوضح أن زيادة الإيراد الفدانى الحقيقى للبرتقال بنسبة ١% يؤدى إلى زيادة المساحة المثمرة بالبرتقال بنسبة ٠.٩٠٣%، ٤.٢٠٠% على الترتيب.

وأخيراً تبين أن الفترة الزمنية اللازم إنقضاؤها لتحقيق الإستجابة الكاملة لدى مزارعى البرتقال تقدر بنحو ٢.٥٢ سنة بداية من العام التالى للزراعة.

نتائج تقدير إستجابة عرض البرتقال للإيراد الفدانى النسبى بين البرتقال واليوسفى:

توضح نتائج جدول (٩) أن الشكل الرياضى الأفضل لتقدير نموذجى "Almon - Shiller" هو ذلك النموذج الذى يشتمل على وضع قيد من النوع "Left Restriction"، ولقد تم إختيار نموذج "Almon" لأن معيار (AIC) والبالغ نحو ٩١٧.٣ كان أقل ما يمكن لكل القيود وأقل من نظيره لنموذج "Shiller" والبالغ نحو ٩٦٨.٧، وكان إختبار "Wald" معنوى إحصائياً وبلغ نحو ٣١.٧ عند مستوى ٠.٠١.

وتوضح إختبارات المشاكل القياسية أن النموذج لا يعانى من مشكلات الإرتباط الذاتى وعدم التجانس وعدم التوزيع الطبيعى فى حد الخطأ العشوائى.

وتشير نتائج نموذج "Almon" الواردة بجدول (١٠) أن الإيراد الفدانى النسبى بين البرتقال واليوسفى فى السنوات السابقة مسئول عن شرح نحو ٩٥.٦% من التغيرات الحادثة فى المساحة المثمرة بالبرتقال، وفقاً لمعيار معامل التحديد، وباقى التغيرات تعزى إلى عوامل أخرى غير مقيسة بالدالة. ولقد ثبتت معنوية النموذج إحصائياً عند مستوى ٠.٠١ وفقاً لقيمة إختبار (F) والبالغة نحو ١٥٩.٣.

ويوضح المضاعف الديناميكى فى المدى الطويل، أن زيادة الإيراد الفدانى النسبى بين البرتقال واليوسفى بوحدة واحدة يؤدى إلى زيادة مساحة البرتقال المثمرة بنحو ٢٩.٠٩ ألف فدان.

ولقد بلغت مرونة إستجابة العرض فى كل من المدى القصير والطويل نحو ٠.٠٧٧، ٠.٠١٧٦ وهذا يوضح أن زيادة الإيراد الفدانى النسبى بين البرتقال واليوسفى بنسبة ١% يؤدى إلى زيادة المساحة المثمرة بالبرتقال بنسبة ٠.٠٧٧%، ٠.١٧٦% على الترتيب.

وأخيراً تبين أن الفترة الزمنية اللازم إنقضاؤها لتحقيق الإستجابة الكاملة لدى مزارعى البرتقال تقدر بنحو ٢.١٢ سنة بداية من العام التالى للزراعة.

وتخلص نتائج البحث بأن إستجابة المزارع جاءت إيجابية للتوسع فى زراعة البرتقال فى ضوء السعر المزرعى الحقيقى والإيراد الفدانى الحقيقى، حيث تبين أن زيادة كل من سعر الطن بجنيه واحد وزيادة الإيراد الفدانى بجنيه يترتب علية زيادة المساحة المثمرة بالبرتقال بنحو ٦٠٢، ١١٨ فداناً على الترتيب، كما أن فترة الإستجابة الكاملة لدى المزارع لهذين المتغيرين تقدر بنحو ٢.٥٥، ٢.٥٢ سنة بداية من العام التالى للزراعة.

بينما تبين إستجابة المزارع للتوسع فى زراعة البرتقال فى ضوء السعر المزرعى النسبى والإيراد الفدانى النسبى بين كل من البرتقال واليوسفى، حيث تبين أن زيادة كل منهما بوحدة واحدة يترتب علية زيادة المساحة المثمرة بالبرتقال بنحو ٢٧.٨٥، ٢٩.١ ألف فدان على الترتيب، كما أن فترة الإستجابة الكاملة لدى المزارع لهذين المتغيرين تقدر بنحو ١.٣٣، ٢.١٢ سنة بداية من العام التالى للزراعة.

جدول (٩): معايير إختيار الصورة الجبرية المناسبة لدوال إستجابة عرض البرتقال للإيراد الفدانى النسبى بين البرتقال واليوسفى فى مصر خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٠).

النموذج	مربع كاى	Shirley Almon Model		Robert Shiller Model	
	χ^2	Wald	AIC	Wald	AIC
0	$\chi^2_{(1)}$	(33.8)**	999.3	(24.3)**	1055.2
(1)	$\chi^2_{(2)}$	(31.7)**	917.3	(28.7)**	968.7
2	$\chi^2_{(2)}$	(22.4)**	924.1	(19.6)**	975.9
3	$\chi^2_{(3)}$	(25.5)**	950.2	(22.4)**	1003.4

- (*)، (**) تشير إلى المعنوية عند مستوى ٠.٠٥، ٠.٠١ على الترتيب.

جدول (١٠): تقدير نماذج إستجابة عرض مساحة محصول البرتقال للإيراد الفدانى النسبى بين البرتقال والبوسفى فى مصر خلال الفترة (١٩٨٥-٢٠١٠).

معالم	Shirley Almon Model		Robert Shiller Model	
النموذج	B	T	B	T
$\widetilde{\pi}_t$	12.7935	(4.76)**	12.0288	(4.32)**
$\widetilde{\pi}_{t-1}$	4.1243	(2.98)**	3.6860	(2.74)*
$\widetilde{\pi}_{t-2}$	8.1177	(4.88)**	8.3995	(3.99)**
$\widetilde{\pi}_{t-3}$	4.0548	(2.93)**	4.1547	(2.41)*
Constant	174.0	(1.19)	172.78	(1.37)
معامل التحديد R^2	0.956		0.937	
معامل التحديد المعدل $\overline{R}^2$	0.950		0.928	
قيمة (F) المحسوبة F-Test	(159.3)**		(109.1)**	
المضاعف الديناميكي Sum Lag	29.090		28.269	
متوسط معاملات الإنحدار Mean Lag	1.118		1.166	
مرونة المدى القصير SRE	0.077		0.073	
مرونة المدى الطويل LRE	0.176		0.171	
فترة الإستجابة الكاملة Tm	2.12		2.17	
إختبار الإرتباط الذاتى LMa	2.15		1.94	
إختبار عدم التجانس LMh	0.54		0.47	
إختبار عدم التوزيع الطبيعى LMn	0.88		1.15	
متوسط الإيراد الفدانى النسبى $\overline{\widetilde{\pi}}$	1.175		1.175	
متوسط المساحة المثمرة $\overline{Y}$	194.4		194.4	

- (*)، (**) تشير إلى المعنوية عند مستوى ٠,٠٥، ٠,٠١ على الترتيب.

المراجع

(١) البنك الأهلى المصرى "النشرة الإقتصادية" أعداد متفرقة.

(٢) الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء "نشرة الأرقام القياسية"، أعداد متفرقة.

(٣) وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضى، قطاع الشئون الإقتصادية "نشرة الإحصاءات الزراعية"، أعداد متفرقة.

(٤) وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضى، قطاع الشئون الإقتصادية، الإدارة المركزية للإقتصاد الزراعى "سجلات قسم الإحصاء"، بيانات غير منشورة.

(5) Almon, Shirley, "The Distributed Lag Between Capital Appropriations and Expenditures", *Econometrica, Vol. 33, No. 1, Jan., 1965*; 178-196.

(6) Almon, Shirley, "Lags Between Investment Decisions and Their Causes". *Rev. Econ. Stat., Vol. 50, 1968*; 193-206.

(7) Anderson, T.W., "The Choice of the Degree of a Polynomial Regression as a Multiple Decision Problem", *Annals of Mathematical Statistics, Vol. 33, No. 1, 1966*; 606-612.

(8) Beach, Charles & James G. Mackinnon "A Maximum Likelihood Procedure for Regression with Autocorrelated Errors" *Econometrica, Vol. 46, No. 1, Jan., 1978*; 51-58.

(9) Box, George & Cox D. "An Analysis of Transformations Revisited Rebutted" *J. Am. Stat. Assoc., Vol. 77, 1982*; 207-210.

(10) Breusch, T.S. & Pagan, A.R., "The Lagrange Multiplier Test and its Application to Model Specification in Econometrics" *Rev. Econ. Stud., Vol. 47, 1980*; 239-254.
(11) Engle, Robert "Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of Variance of United Kingdom Inflation" *Econometrica , Vol. 50 , No. 4 , July , 1982*; 987-1007.
(12) Frost, P.A., "Some Properties of the Almon Lag Technique When One Searches for Degree of Polynomial and Lag", *J. Amer. Stat. Assoc., Vol. 70, March, 1975*; 606-612.
(13) Godfrey, L.G., & Poskitt, D.S., "Testing the Restrictions of the Almon Lag Technique", *J.Am. Stat. Assoc., Vol. 70, 1975*; 105-108.
(14) Greene, William "Econometric Analysis" *7th ed., Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, USA, 2010.*
(15) Jarque, C. & Bera A. "A Test for Normality of Observations and Regression Residuals" *Inter. Stat. Rev., Vol. 55, 1987*; 163-172.
(16) Maddala, G. S. "Ridge Estimators for Distributed Lag Models" *National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 69, October 1974*
(17) Shiller, Robert, "A Distributed Lag Estimator Derived from Smoothness Priors", *Econometrica, vol. 41, No. 4, July, 1973*; 775-778.
(18) Wickens, M.R., & Greenfield, J.N., "The Econometrics of Agricultural Supply: An Application to the World Coffee Market", *Rev. Econ. Stat., Vol. 55, No. 4, Nov., 1973*; 433-440.

ESTIMATING OF ORANGE SUPPLY RESPONSE IN EGYPT

Atta, Sahra Kh.
Dept. Agric. Economic., Fac. Agric., Cairo University

ABSTRACT

Orange is considered one of the most important perennial fruit crops in Egypt, as a food and a processing crop, and an important source of national agricultural income sources, also oranges exports contribute in trade to get foreign currency required to boost economic development.

The research problem is represented in nature of the interactive relations among different economic variables and their impacts on production decisions on the response for oranges crop, which on the basis of which the farmer can take his decision to expand the cultivation of this crop.

Therefore objective of the research is to access the appropriate method to estimate the acreage supply response of oranges to stand on the most important variables that can affect the farmer's response, and to estimate the degree of response to these variables in the short run and long run, and the full time period necessary to achieve the full response to the farmers of oranges in Egypt.

Shirley Almon and Robert Shiller models were estimated to analyze response functions of oranges, with taking into account the econometric problems, i. e., autocorrelation, heteroscedasticity, and non-normality of the error term.

Data were collected from different sources during the period (1985-2010), and the wholesale price index (2000 = 100), was used to get rid of the effects of inflation in prices, in order to reflect the level of real purchasing power of money.

According to Almon and Shiller models via using three lag periods, some models of the supply response for oranges have been estimated, as was the assumption that the acreage response of oranges in the current year are affected by some of the variables represented in: real farm price L.E./ton and real revenue of oranges L.E./feddan, and some competition crops in its absolute or relative price and revenue, i. e., mandarin and guava in last three years.

Results showed that positive response of oranges' farmers in light of real farm price and real revenue of oranges, so it was found that the increase of price per L.E./ton, and the increase of revenue per L.E./feddan lead to increase the fruitful acreage of oranges by about 602, 118 acres respectively, and the full time period needed to full response to the farmer for these two variables is estimated by about 2.55, 2.52 years respectively, starting from the following year for agriculture.

Also results showed that positive response of oranges' farmers in light of relative farm price and relative revenue between oranges and mandarin, so it was found that the increase of relative price, and the increase of relative revenue per on unit, lead to increase the fruitful acreage of oranges by about 27.85, 29.1 thousands acres respectively, and the full time period needed to full response to the farmer for these two variables is estimated by about 1.33, 2.12 years respectively, starting from the following year for agriculture.

قام بتحكيم البحث

أ.د / محمد صلاح الدين الجندى — كلية الزراعة – جامعة المنصورة

أ.د / محمد سالم مصطفى مشعل — كلية الزراعة – جامعة القاهرة