Bull.Fac, Agric.,Cairo Univ.,60:256-263 (2009).

ESTIMATING THE TECHNICAL EFFICIENCY OF VEGETABLE PRODUCERS AT THE AIR CONDITIONED AND NON-AIR CONDITIONED GREEN HOUSES USING STOCHASTIC FRONTIER FUNCTION

(Received: 5.2.2009)

By
Kh. N. Alrwis

Faculty of Agriculture and Food Sciences, Agricultural Economics Department, King Saoud University, Kingdom of Saudi Arabia

ABSTRACT

The study aimed at estimating the technical efficiency of vegetable producing air-conditioned and non-air conditioned green houses. The study also aimed at examining the effect of the size of green houses on their technical efficiency within the KSA. The study relied on basic data collected from enquiry forms which were applied to stochastic sample of air conditioned and non-air conditioned green houses, representing all regions of the KSA. The sample included 62 projects of non-air conditioned projects and 22 projects of air conditioned ones in the summer and autumn of 2007. The study made use of stochastic frontier functions of production according to actual hypotheses about how to deal with the stochastic errors.

Based on standard estimates of the stochastic frontier function of the non-air conditioned green houses, it appears that the increase in any of the greenhouse areas, the number of employees or the variable costs of 10%, leads to an increase in the production of vegetables by a percentage of 9%, 0.7% and 0.2%, respectively. On the other hand, the increase in the fixed cost, by a percentage of 10%, leads to a decrease in the vegetable production by 0.6%. The estimated technical efficiency by use of the stochastic frontier function for the non-air conditioned green houses ranged from a minimum of 0.10%, a maximum of 0.97% and an average of 0.46%. As for the air conditioned green houses, it appears that an increase in any of the fixed costs, the areas of the greenhouse and the variable costs by 10%, leads to an increase of vegetable production at percentages of 10.6%, 11.1% and 2.9%, respectively. In addition, the estimated technical efficiency of the stochastic frontier function of air conditioned green houses ranged from a minimum of 0.13%, a maximum of 0.99% and an average of 0.59.

The study recommended to upgrade the administrative efficiency of the green house managers, in order to increase production of vegetables of the air conditioned and non-air conditioned green houses by a percentage of 50.4% and 41.4 , respectively, without any increase in the economic resources. Furthermore, the study recommended to expand the green house projects for producing vegetables since they represent a developed technical approach to increase the production of the vegetables in both quantity and quality, and helps to produce vegetables in other seasons. Accordingly, the fluctuations in prices can be eliminated. In addition, green houses rationalize the consumption of water; they save about 60% of water used in open air agriculture. This comes in line with the water security standards of the Kingdom of Saudi Arabia.

Key words: *green house, stochastic frontier function,vegetable producers.*

تقدير الكفاءة التقنية لمنتجي الخضر بالبيوت المحمية المكيفة و غير المكيفة باستخدام الدالة المجالية العشوائية

خالد بن نهار الرويس

قسم الاقتصاد الزراعي– كلية علوم الأغذية و الزراعة – جامعة الملك سعود- المملكة العربية السعودية

ملخص

استهدفت الدراسة قياس الكفاءة التقنية لمزارع إنتاج الخضر المحمية المكيفة وغير المكيفة ، وكذا الوقوف على أثر حجم المزارع على الكفاءة التقنية لهذه المزارع في المملكة العربية السعودية. و استند البحث على البيانات الأولية المستمدة من استمارات استبيان طبقت على عينة عشوائية من البيوت المحمية غير المكيفة والمكيفة و ممثلة لجميع مناطق المملكة. وشملت العينة 62 مشروعاً للبيوت المحمية غير المكيفة، و 22 مشروعاً للبيوت المحمية المكيفة، وتم جمع البيانات الميدانية في صيف وخريف عام 2007م. واستخدم البحث دوال الإنتاج المجالية العشوائية وفق فروض واقعية في كيفية التعامل مع الخطأ العشوائي .

و من خلال التقديرات القياسية للدالة المجالية العشوائية للبيوت المحمية غير المكيفة، تبين أن الزيادة في أي من مساحة البيت أو عدد العمال، أو التكاليف المتغيرة بنسبة 10 %، تؤدي إلى زيادة إنتاج الخضروات بنسبة بلغت 9%،و 0.7% ، و0.2 % على التوالي، في حين تؤدي زيادة التكاليف الثابتة بنسبة 10 %، إلى نقص إنتاج الخضروات بنسبة 0.6 %. وتراوحت الكفاءة التقنية المقدرة من الدالة المجالية العشوائية للبيوت المحمية غير المكيفة بين حد أدنى 0.10 وحد أعلى 0.97 ، وبمتوسط بلغ 0.46 . وبالنسبة للبيوت المحمية المكيفة، فقد تبين أن زيادة أي من التكاليف الثابتة، أو ومساحة البيت، أوالتكاليف المتغيرة بنسبة 10 % تؤدي إلى زيادة إنتاج الخضروات بنسبة 10.6%، و11.1%، و 2.9 % على التوالي. كما تراوحت الكفاءة التقنية المقدرة من الدالة المجالية العشوائية للبيوت المحمية المكيفة بين حد أدنى بلغ 0.13 وحد أعلى بلغ 0.99، بمتوسط قدره 0.59 .

وأوصت الدراسة بضرورة رفع الكفاءة الإدارية لمديري البيوت المحمية، حتى تستطيع البيوت المحمية المكيفة وغير المكيفة زيادة إنتاجها من الخضروات بنسبة 50.4 %، و 41.4% على التوالي، دون أي زيادة في الموارد الاقتصادية المستخدمة. وكذلك التوسع في مشاريع البيوت المحمية لإنتاج الخضروات، لأنها أسلوب تقني متطور لزيادة إنتاج الخضروات كماً ونوعاً، كما أنها تساعد على إنتاج الخضروات في غير مواسم إنتاجها، وبالتالي يمكن من خلالها السيطرة على شدة تقلبات الأسعار. كما أن البيوت المحمية مرشدة لاستهلاك المياه، إذ توفر 60 % من المياه المستخدمة في الزراعة المكشوفة، وهذا يتفق مع اعتبارات الأمن المائي في المملكة العربية السعودية.

1- مقدمة

لقد حظي القطاع الزراعي السعودي بدعم وتشجيع الدولة لرفع نسبة مساهمته في الدخل الوطني الإجمالي، وساهم في الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي بنحو5% في القطاعات غير النفطية بنحو6.9% و خلال 1426-1427هـ (وزارة الاقتصاد والتخطيط ، 2008 م). كما تم التوسع في استغلال الموارد الأرضية لتصل مساحة الأراضي المزروعة إلى 1.074 مليون هكتار عام 2007م (وزارة الزراعة، 2008م). ويلاحظ على مشاريع إنتاج الخضر المتخصصة العمل بطاقة إنتاجية منخفضة وتوقف بعضها عن الإنتاج، حيث تواجه الكثير منها مشاكل تقنية، ومالية وإدارية وتسويقية. أدى ذلك أيضاً إلى عجز بعض المزارعين والتوقف عن سداد القروض الزراعية.

ولبيان تركيبة الأنشطة الإنتاجية الزراعية يلاحظ أن جملة مساحة الطماطم المزروعة في البيوت المحمية بلغت نحو 3184 هكتار عام 2006م، كما بلغ إجمالي إنتاج الطماطم للبيوت المحمية حوالي 271.7 ألف طن خلال نفس العام ومن ثم يقدر متوسط إنتاجية الهكتار بنحو 85.3 طن/ هكتار على مستوى المملكة، ويتركز إنتاج الطماطم في البيوت المحمية في أربع مناطق هي الرياض والشرقية والقصيم وعسير، إذ يمثل إجمالى إنتاج تلك المناطق نحو 88.1%، في حين لاتزيد الأهمية النسبية لإنتاج المناطق الأخرى عن 12%. وبلغت جملة مساحة الكوسا المزروعة في البيوت المحمية نحو 139 هكتار عام 2006م، كما بلغ إجمالي إنتاج الكوسا للبيوت المحمية حوالي 12.5 ألف طن خلال نفس العام ومن ثم يقدر متوسط إنتاجية الهكتار بنحو 89.9 طن/هكتار على مستوى المملكة. يتركز إنتاج الكوسا في البيوت المحمية في أربع مناطق هي الشرقية والقصيم والرياض وتبوك، إذ يمثل إجمالي إنتاج تلك المناطق نحو 85.6%، في حين لاتزيد الأهمية النسبية لإنتاج المناطق الأخرى عن 14.5%. وبلغت جملة مساحة الخيار المزروعة في البيوت المحمية نحو 2859 هكتار عام 2006م، كما بلغ إجمالي إنتاج الخيار للبيوت المحمية حوالي 227.9 ألف طن خلال نفس العام، ومن ثم يقدر متوسط إنتاجية الهكتار بنحو 79.7 طن/هكتار على مستوى المملكة. يتركز إنتاج الخيار في البيوت المحمية في خمس مناطق هي الرياض والشرقية ونجران وعسير والقصيم، إذ يمثل إجمالي إنتاج تلك المناطق نحو 88.2%، **في حين**لاتزيد الأهمية النسبية لإنتاج المناطق الأخرى عن 12%. بلغت جملة مساحة الخضروات الأخرى المزروعة في البيوت المحمية نحو

842 هكتار عام 2006م، كما بلغ إجمالي إنتاجها حوالي 70.4 ألف طن خلال نفس العام، ومن ثم يقدر متوسط إنتاجية الهكتار بنحو 83.6 طن/هكتار على مستوى المملكة. يتركز إنتاج الخضروات الأخرى في البيوت المحمية في منطقتي الشرقية و الرياض، إذ يمثل إجمالي إنتاج تلك المناطق نحو 87.3%، في حين لا تزيد الأهمية النسبية لإنتاج المناطق الأخرى عن 13% (وزارة الزراعة، 2007م).

إن دراسة الكفاءة الإنتاجية التقنية Technical efficiency لإنتاج الخضر في البيوت المحمية ومعرفة مستوى هذه الكفاءات وأسباب انخفاضها سوف يؤدي إلى زيادة الحجم الاقتصادي لهذه الأنشطة ورفع مساهمتها في الناتج المحلى وذلك عن طريق رفع مستوى الكفاءة التقنية والمالية والاقتصادية وبالتالي زيادة قدرتها التنافسية في الأسواق المحلية والعالمية ورفع كفاءة استخدام الموارد الاقتصادية في القطاع الزراعي لتقليل الهدر الاقتصادي في هذا القطاع المهم.

2- هدف البحث

تهدف هذه الدراسة إلى قياس كفاءة مزارع إنتاج الخضر المتخصصة (البيوت المحمية) المكيفة وغير المكيفة في المملكة العربية السعودية، وقياس كفاءتها التقنية. وكذا الوقوف على أثر حجم المزارع على الكفاءة التقنية

2-1- مصادر البيانات وأسلوب التحليل

استند البحث في التوصل إلى نتائجه الأساسية على البيانات الأولية Primary data و مصدرها استمارات الاستبيان لعينة عشوائية ممثلة لجميع مناطق المملكة، شملت 62 مشروعاً للبيوت المحمية غير المكيفة، و 22 مشروعاً للبيوت المحمية المكيفة في صيف وخريف عام 2007م .

يرتبط مفهوم الكفاءة باستخدام أفضل تقنية متاحة لها في عملياتها الإنتاجية، لذا تسعى الدراسة إلى تقدير الحدود المغلفة لكل بيانات المدخلات والمخرجات مع الأخذ في الاعتبار أن المشاهدات التي تقع على الحدود يمكن وصفها بأنها كفؤة تقنيا بينما المشاهدات التي تقع أسفل الحدود توصف بأنها غير كفؤة تقنيا Technically inefficient واستخدم البحث دوال الإنتاج المجالية العشوائية التي تتميز عن طريقة الإمكانيات العظمى التي طبقها(*1972*) *Afriat* وغيرها من الطرق مثل طريقة المربعات الدنيا المعدلة Corrected OLS في كيفية التعامل مع الخطأ العشوائي Stochastic noise فيلاحظ أن الاختبارات الخاصة بفرضية تقنية الإنتاج وفرضية عدم الكفاءة يمكن تطبيقها في أسلوب المجال العشوائي، ونجد أن المشاكل الخاصة بتطبيق أسلوب دوال الإنتاج المجالية العشوائية تتلخص في أن اختيار شكل التوزيع الخاص بتأثير عدم الكفاءة قد يكون اختياري Arbitrary وأنه يجب تحديد شكل أو صيغة الدالة الإنتاجية، هذا بالإضافة لكون هذا الأسلوب صالح لأسلوب تكنولوجي واحد للإنتاج (Coelli *et al.,1998*)

يمكن تقدير الدالة الإنتاجية من بيانات مقطعية، حيث يعبر الخطأ العشوائي للدالة عن مكونين أحدهما يعبر عن عدم الكفاءة التقنية (v_i) والأخر عن التأثير العشوائي (u_i) ونجد أن دالة الإنتاج المجالية كما عبر عنها Aiger *et al.,* (1977) ولقد تم استخدام النموذج التالي للتحليل و هو عبارة عن حد الكفاءة لدالة إنتاج مجالية *Stochastic* frontier production function من نوع Cobb-Douglas ::

$$\ln(Y_i) = \beta_0 + \beta_1 \ln(X_{1i}) + \beta_2 \ln(X_{2i}) + \beta_3 \ln(X_{3i}) + \beta_4 \ln(X_{4i}) + V_i - U_i \quad (1)$$

حيث الرمز ($i = 1,2,3,...,N$) يرمز إلى المزرعة رقم (i)، (Y_i) يمثل حجم الناتج من الخضار المختلفة (طن/سنة)، (X_{1i}) نصيب الدونم الواحد من التكاليف الثابتة بالريال للدونم ، (X_{2i}) يمثل المساحة المنزرعة بالدونم، (X_{3i}) إجمالي تكاليف العمالة بالريال للدونم، (X_{4i}) نصيب الدونم المنزرع من التكاليف المتغيرة بالريال (β_i) معلمات يراد تقديرها، (V_i) أخطاء عشوائية مرتبطة بتقديرات إنتاج الخضر في البيوت المحمية غير المكيفة أو هي تأثير المدخلات التي لم يتم تقييمها في النموذج؛ وبفرض أن (V_i) متماثلة ومستقلة التوزيع الإحصائي $V_i = N(\theta, \sigma^2)$، و($U_i$) عبارة عن أخطاء عشوائية غير سالبة متعلقة بعدم لكفاءة التقنية في الإنتاج، وهي أيضا متماثلة ومستقلة التوزيع بمتوسط (μ_i) وتباين (σ^2) (Battese,1998)

$$M_1 = \delta_0 + \delta_1 Z_{2i} + \delta_2 Z_{2i} + \delta_3 Z_{3i} \quad (2)$$

حيث:

Z_{1i}: عمر المزارع (سنة)، Z_{2i}: خبرة المزارع (سنة)، Z_{3i}: حجم الأسرة، δ_i: معلمات يراد تقديرها. بينما يمثل المتغير التابع (M_1) عدم الكفاءة التقنية، و تم تقدير معاملات هذه الدالة باستخدام الحزمة الإحصائية Forntier 4.1 (Coelli,1996).

كما تم تقدير العلاقة بين مؤشر الكفاءة التقنية (yi) و ذات المتغيرات الاجتماعية السابقة على النحو التالي:

$$yi = \delta_0 + \delta_1 Z_{1i} + \delta_2 Z_{2i} + \delta_3 Z_{3i} \quad (3)$$

مع الأخذ في الاعتبار أن مؤشر الكفاءة التقنية تتراوح قيمته بين حد أدنى $L_{1i} = 0$ و حد أقصى $L_{2i} = 1$ و بالتالي تم الاستعانة بنموذج Limited dependent variable, truncated from both sides (Maddala,1987)

$$Y^* = \delta_i Z_{ji} + u_i$$

حيث أن:

$$y_i = L_{1i} \quad \text{if} \quad y_i < L_{1i}$$

$$y_i = Y^* \quad \text{if} \quad L_{1i} \le y_i \le L_{2i}$$

$$y_i = L_{2i} \quad \text{if} \quad y_i > L_{2i}$$

وتم تقدير معاملات الدالة باستخدام الحزمة الإحصائية NLOGIT Ver.3.0 (Greene, 2003).

3- مناقشة النتائج

3-1-الكفاءة التقنية لمشاريع البيوت المحمية غير المكيفة

يلاحظ من تقديرات (*ML*) لمعاملات نموذج الكفاءة (جدول 1) أن معامل العمر سالبا (-1.42) ما يعني أن المزارعين الأكبر سنا هم الأكثر كفاءة من نظرائهم صغار السن، إلا أنه لم تتأكد معنوية هذه العلاقة. ويشير هذا التقدير إلى أن زيادة متوسط العمر بنسبة 1% تؤدي لخفض مؤشر عدم الكفاءة بنسبة 1.42%. أما معاملي الخبرة وحجم أفراد الأسرة فهما موجبين، وبالتالي فإن المدراء الأكثر خبرة، والأكبر حجم أسرة أكثر كفاءة تقنية من نظرائهم الأقل خبرة والأصغر حجم عائلة في إنتاج الخضر المختلفة في البيوت المحمية غير المكيفة.

بينت نتائج تقدير المعاملات (جدول 2) أن المعاملات المقدرة لكل من نصيب الدونم من التكاليف والمساحة والعمالة والتكاليف المتغيرة، ولم تكن المعاملات المقدرة عالية المعنوية بالقدر الكافي. حيث بلغت مرونة الإنتاج بالنسبة للمساحة والعمالة والتكاليف المتغيرة حوالي 0.90و 0.07 و 0.02 على التوالي، مما يعني أن زيادة نصيب الدونم الواحد من التكاليف، و المساحة المنزرعة والعمالة والتكاليف المتغيرة بنسبة 1%تؤدي إلى زيادة إنتاج الخضر المختلفة في البيوت المحمية غير المكيفة بنسبة 0.9% و 0.07% و 0.02%على التوالي. كذلك قدرت المرونة بالنسبة للتكاليف الثابتة بحوالي -0.058، وعليه فإن زيادة نصيب الدونم من التكاليف الثابتة بنسبة 1% سيؤدي إلى انخفاض الإنتاج من الخضر بنسبة 0.06% مما يشير إلى ارتفاع تكثيف التكاليف الثابتة في هذا القطاع. وبلغت الإحصائية Log Likelihood 83.409385 وبلغت القيمة المقابلة لـ *OLS* 9.160940 وبذا حسبت *Log* Ratio Liklihood

$$(LR = -2(99.160940 - 83.409385) = 31.5031)$$

وهي غير معنوية، وعليه قبلت فرضية غياب الكفاءة التقنية لمشاريع إنتاج الخضر بالبيوت المحمية غير المكيفة. وقدرت المعلمة (γ) والمتعلقة بالتباين بحوالي 0.996068 وهي معنوية إحصائيا عند مستوى 0.05، بما يشير إلى وجود فرق معنوي بين المجال العشوائي والمحدد.

ويعرض جدول (2) ملخصا لمؤشرات الكفاءة التقنية والتي تم حسابها من نموذج دالة الإنتاج المجلية المقدرة. وتتفاوت هذه المؤشرات ما بين 0.10 و0.97 بمتوسط قدره 0.46. ومن هنا يمكن القول أن مزارع الخضر في البيوت المحمية غير المكيفة المملكة العربية السعودية تنتج في مستوى كفاءة يصل إلى 46% من الكفاءة النموذجية حسب الـ (*Frontier*) ؛ أي تنتج بمستوى كفاءة أقل من مستوى الـ (*Frontier*) بحوالي 55%، وبالتالي فإن نسبة مقدرة من الإنتاج يتم فقدانها بسبب عدم الكفاءة التقنية. ويمكن أن تعزى الفروقات بين المزارع في الكفاءة إلى أسباب خاصة بالمزارع مثل طبيعة تقنية الإنتاج ومهارات المزارع الإنتاجية (Ben-Belhassan,2000) .

ومن خلال مستويات المدخلات وطبيعة التقنية المستخدمة يتضح أن 3% من العينة لها كفاءة إنتاجية أعلى من 90%، وأن حوالي 11% من مزارع العينة تنتج بكفاءة تتراوح بين 80-90%؛ إلا أن بقية العينة لها كفاءة تقنية تقل عن 80%.

3-2-الكفاءة التقنية لمشاريع البيوت المحمية المكيفة

تشير نتائج تقدير المعاملات للمعادلات (جدول 1)، إلى أن معاملات الميل لدالة الإنتاج المقدرة كانت موجبة لكل من نصيب الدونم من التكاليف الثابتة والمساحة والتكاليف المتغيرة، حيث تشير نتائج التقدير إلى أن مرونة الإنتاج بالنسبة للتكاليف الثابتة و المساحة والتكاليف المتغيرة قدرت بنحو 1.06و و1.11 و 0.29 على التوالي، مما يعني أنه إذا زيد نصيب الدونم الواحد من التكاليف الثابتة والمساحة المنزرعة والتكاليف المتغيرة بنسبة 1%، فإن إنتاج الخضر المختلفة في البيوت المحمية المكيفة سيزداد بنسبة 10%و11 % و 0.02%على التوالي. كذلك قدرت المرونة بالنسبة (لتكاليف العمالة) بحوالي -0.29، وعليه فإن زيادة نصيب الدونم من العمالة بنسبة 1% سيؤدي إلى انخفاض الإنتاج من الخضر بما نسبته 0.029% مما يشير إلى حجم ارتفاع تكاليف العمالة في هذا القطاع. كما وجد أن قيمة إحصائية Log Likelihood تساوي 18.002480 بينما القيمة المقابلة لـ (*OLS*) تساوي 28.465709 من هنا يمكن حساب قيمة إحصائية Log Likelihood RatiO

$$(LR = -2(28.465709 - 18.002480) = 20.9265)$$

وهي قيمة غير معنوية مما يعني أنه يمكن قبول فرضية غياب الكفاءة التقنية في مشاريع إنتاج الخضر بالبيوت المحمية المكيفة في المملكة. وكانت القيمة المقدرة للمعلمة (γ) والمتعلقة بالتباين كانت حوالي 0.99999 وهي معنوية إحصائيا عند ($\alpha = 0.05$) ؛ وهذا يشير إلى وجود فرق معنوي بين الـ (Stochastic) والـ (Deterministic) Frontier.

تقديرات (*ML*) لمعاملات نموذج عدم الكفاءة توجد أيضاً في جدول (1) حيث يلاحظ أن معامل العمر سالبا ما يعني أن المزارعين الأكبر سنا أكثر كفاءة من نظرائهم صغار السن. أما معاملي (الخبرة وحجم أفراد الأسرة) فهما موجبين وبالتالي فإن مدراء المشاريع الأكثر خبرة، والأكبر حجم أسرة أكثر كفاءة تقنية من نظرائهم الأقل خبرة والأصغر حجم عائلة في إنتاج الخضر المختلفة في البيوت المحمية غير المكيفة.

ويلاحظ من مؤشرات الكفاءة التقنية التي تم حسابها من نموذج دالة الإنتاج المجالية أنها تتفاوت ما بين 0.13 و0.99 بمتوسط يبلغ 0.59. من هنا يمكن القول أن مزارع الخضر في البيوت المحمية المكيفة تنتج في مستوى كفاءة يصل إلى حوالي 60% من الكفاءة النموذجية ، بمعنى آخر أن الإنتاج أقل من مستوى الـ (Frontier) بحوالي 40%. وبالتالي فإن نسبة مقدرة من الإنتاج يتم فقدانها بسبب عدم الكفاءة التقنية. ويمكن أن تعزى الفروقات بين المزارع في الكفاءة إلى أسباب خاصة بالمزارع مثل طبيعة

جدول (١) تقديرات معالم دوال إنتاج الخضر في البيوت المحمية المكيفة وغير المكيفة بطريقتي المربعات الصغرى العادية والامكانيات العظمى.

Variable	Non air-conditional gave houses				Air-conditional gave houses			
	OLS estimate		ML estimate		OLS estimate		ML estimate	
	Coefficient	Std-error	Coefficient	Std-error	Coefficient	Std-error	Coefficient	Std-error
Production Function								
Intercept	-2.126	(2.90)	2.942	(1.423)	-1.5544	(3.057)	-5.496	(0.016)
ln (Fixed Costs)	-0.026	(0.310)	-0.058	(0.128)	0.592	(0.357)	1.064	(0.002)
ln (Area)	0.835	(0.161)	0.904	(0.075)	0.935	(0.202)	1.113	(0.002)
ln (Labour)	0.884	(0.308)	0.070	(0.175)	-0.454	(0.255)	-0.29	(0.0004)
ln (other V.C.)	-0.395	(0.212)	0.020	(0.097)	0.385	(0.253)	0.297	(0.001)
Inefficiency Model								
Intercept			11.779	(4.522)			9.548	(3.534)
ln (Age)			-1.420	(1.371)			-2.660	(1.039)
ln (Experience)			0.049	(0.340)			1.583	(0.821)
ln (Family size)			0.402	(0.487)			1.351	(0.498)
Variance paramenters								
σ^2	1.5604		12.0496	(5.363)	1.0077		4.6970	(1.130)
γ			0.9960	(0.003)	0.9999		(0.0000)	
Log-likelihood	99.160940		83.409385		28.465709		18.002480	
LR Test (one-side Error)			31.50311				20.9264	
Mean Efficiency			0.45				0.59	

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات ميدانية عن ٢٢ مشروع بيوت محمية غير مكيفة و ٢٢ مشروع بيوت محمية مكيفة في صيف وخريف عام ٢٠٠٧م

جدول (2) الكفاءة التقنية لإنتاج الخضر في البيوت المحمية غير المكيفة والمكيفة في المملكة العربية السعودية

Non air-conditinal gave houses						Air-conditinal gave houses	
firm	**Technical Efficiency(TE)**	**firm**	**Technical Efficiency(TE)**	**firm**	**Technical Efficiency(TE)**	**firm**	**Technical Efficiency(TE)**
1	0.28	22	0.91	43	0.26	1	0.59
2	0.69	23	0.48	44	0.12	2	0.35
3	0.23	24	0.02	45	0.87	3	0.30
4	0.34	25	0.02	46	0.01	4	0.93
5	0.01	26	0.50	47	0.45	5	1.00
6	0.38	27	0.44	48	0.73	6	0.29
7	0.84	28	0.61	49	0.85	7	0.44
8	0.86	29	0.12	50	0.41	8	0.35
9	0.83	30	0.44	51	0.01	9	0.01
10	0.05	31	0.03	52	0.87	10	0.41
11	0.62	32	0.43	53	0.07	11	0.76
12	0.58	33	0.56	54	0.52	12	0.72
13	0.62	34	0.59	55	0.74	13	0.66
14	0.62	35	0.66	56	0.06	14	0.09
15	0.57	36	0.56	57	0.60	15	1.00
16	0.35	37	0.61	58	0.10	16	0.58
17	0.43	38	0.58	59	0.78	17	0.29
18	0.60	39	0.62	60	0.75	18	0.99
19	0.59	40	0.17	61	0.70	19	0.41
20	0.77	41	0.14	62	0.10	20	1.00
21	0.56	42	0.17			21	0.88
						22	1.00

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات ميدانية عن 62 مشروع بيوت محمية غير مكيفة و 22 مشروع بيوت محمية مكيفة في صيف وخريف عام 2007م

جدول (3) معالم دالة الإنتاج والإمكانيات العظمى *(MLE)* **لجميع مزارع الخضر غير المكيفة و المكيفة باستخدام الحزمة الاحصائية** *NLOGIT***. و أنحدار العوامل الاجتماعية وفقا للتوزيع المبتور من طرفيه.**

Variable	**Non air-conditinal gave houses** **Coefficient**	**T test**	**Air-conditianed gave houses** **Coefficient**	**T test**
Production function				
Intercept			2.610	(1.859)
ln (Fixed Costs)	0.0013	(0.007)	0.180	(1.480)
ln (Area)	0.978	(9.994) *	0.967	(6.890)*
ln (Labour)	0.472	(1.760)**	-0.329	(-1.912**)
ln (otherV.C..)	- 0.129	(-0.626) 0.184	(1.074)	
Log Likelihood	88.023		43.503	
Sigma(u)	1.84		0.699	
Sigma(v)	0.198		0.283	
Lambda ($\lambda = \frac{\sigma_u}{\sigma_v}$)	9.327		2.468	
Theta ($\theta = \frac{\lambda^2}{\lambda^2 + 1}$)	0.98		0.86	
E (-U)= $\frac{1}{1+\theta}$				
Exp. Efficiency= $\frac{1}{1+\theta}$	0.51		0.54	
Tech. Inefficiency	0.49		0.46	
Tech. Efficiency Model (Truncated from both sides)				
(Age)	0.0009	(2.254)*	0.125	(1.434)
Experience)	0.397	(5.642)*	0.22	(0.406)
(Family size)	0.467	(0.479)	- 0.016	(-0.302)

(**) Denote t-statistic significance level of 5%.
(*) Denote t-statistic significance level of 1%.

المصدر: **جمعت وحسبت من بيانات ميدانية عن 62 مشروع بيوت محمية غير مكيفة و 22 مشروع بيوت محمية مكيفة في صيف وخريف عام 2007م**

تقنية الإنتاج ومهارات المزارع الإنتاجية . ومن خلال مستويات المدخلات وطبيعة التقنية المستخدمة يتضح من (جدول2) أن 27% من العينة لها كفاءة إنتاجية أعلى من 90%. بينما حوالي 9% من مزارع العينة تنتج بكفاءة تتراوح بين 80-90%؛ بينما حوالي 63% من هذه العينة لها كفاءة تقنية تقل عن 80%.

3-3- أثر بعض العوامل الاجتماعية على الكفاءة التقنية للمشروعات

أمكن مقارنة تقديرات معاملات دالة الإنتاج (كوب-دوجلاس) باستخدام دالة الإمكانيات العظمى (MLE) ومنها تم أيضا تقدير توقعات مؤشرات الكفاءة. تلى ذلك تقدير معامل الإنحدار للعلاقة بين عدد من المؤشرات الإجتماعية و مؤشر الكفاءة التقنية، و الجديد في هذا التقدير أنه لم يفرض أن الحد الأقصى للمتغير التابع (مؤشر الكفاءة) هو موجب مالانهاية، كما هو الحال عند استخدام الحزمة الاحصائية (Forentier 4.1) و لكن تم وضع حد أقصى للمتغير التابع هو الواحد الصحيح، و هذا ماتم باستخدام الحزمة الاحصائية (NLOGIT Ver.O.3). و فيما يلي سيتم عرض نتائج هذه التقديرات كما يتضح من الجدول رقم (3). حيث لم تتأكد معنوية تأثير بند التكاليف الثابتة في حالة المزارع غير المكيفة بينما تأكد بالنسبة للمزارع المكيفة عند معنوية 10%، و لوحظ تباين أثر الزيادة في رأس المال الثابت على إنتاج المزارع، حيث أن زيادة مقدارها 10% تؤدي لزيادة محدودة، 0.01%، بينما تصل هذه الزيادة في حالة المزارع المكيفة إلى 1.8%. كما تأكدت معنوية أثر التغير في مساحة المزرعة على الإنتاج عند مستوى معنوية 1%، و تقاربت كلا النسبتين فكانتا 9.8% و 9.7% زيادة في إنتاج المزارع غير المكيفة و المكيفة على الترتيب في حالة زيادة مساحة المزرعة بنسبة 10%. أوضحت نتائج الدراسةأن هناك عمالة تزيد عن حاجة المزارع المكيفة، صاحب ذلك أثر سلبي على الإنتاج، حيث لوحظ أن زيادة عنصر العمل بالمزرعة بنسبة 10% يؤدي إلى نقص إنتاج المزارع المكيفة بنسبة 3.3%،بينما تؤدي هذه الزيادة في عنصر العمر في المزارع غير المكيفة إلى زيادة الإنتاج بما نسبته 4.7%، كما تأكدت معنوية هذه النتائج عند مستوى معنوية 5%. ويتضح من نفس الجدول أن القيمة المتوقعة لمؤشر الكفاءة التقنية في حالة المزارع غير المكيفة كانت 0.51 وهي تقل عن مثيلتها في حالة المزارع المكيفة، 0.54. و بالتالي، وفقا لمفهوم أو مدخل موارد الإنتاج عند تقدير الكفاءة التقنية، يتضح أنه يمكن تحقيق نفس المستوى من الإنتاج و لكن بقدر أقل من الموارد المستخدمة، حيث تبلغ نسبة الخفض 49% و 46% في حالتي المزارع غير المكيفة و المكيفة على الترتيب.

و لمعرفة أثر عدد من الخصائص الاجتماعية لمديرى هذه المشروعات الزراعية على كفاءتها تم تقدير معالم انحدار كل من العمر و الخبرة و عدد أفراد الأسرة كمتغيرات مستقلة على مؤشر الكفاءة التقنية كمتغير تابع تنحصر قيمته بين الصفر و الواحد الصحيح. و تجدر الإشارة هنا إلى أن تقدير الكفاءة لم يكن متوسط عينة الدراسة بل تم تقدير هذا المؤشر لكل مزرعة على حدة وفقا لمفهوم اللامعلمية Nonparametric. و أوضحت نتائج الدراسة أن الكفاءة التقنية تزيد بزيادة عمر المدير، و أن كان هذا التأثير محدود للغاية في حالة المزارع غير المكيفة علي الرغم من معنويته عند مستوى 1%. بينما في حالة المزارع المكيفة فان زيادة العمر بنسبة 10% يصاحبها زيادة في مؤشر الكفاءة التقنية بنسبة 1.25% وذلك عند مستوى معنوية 10%. و تأكدت معنوية التأثير الايجابي لعدد سنوات الخبرة على كفاءة المزارع غير المكيفة و لم تتأكد معنوية هذا التأثير في حالة المزارع المكيفة. و فيما يخص أثر حجم الأسرة على مؤشر الكفاءة لوحظ أن هناك علاقة طردية في حالة المزارع غير المكيفة و عكسية في حالة المزارع المكيفة و إن لم تتأكد معنوية العلاقة في الحالتين.

الخلاصة والتوصيات

من خلال تقدير الدالة المجالية العشوائية للبيوت المحمية غير المكيفة، تبين أن زيادة كل من مساحة البيت وأعداد العمالة، والتكاليف المتغيرة بنسبة 10 %، تؤدي إلى زيادة إنتاج الخضروات بنسبة 9%، 0.7%، 0.2 % على التوالي، في حين تؤدي زيادة التكاليف الثابتة بنسبة 10 %، إلى نقص إنتاج الخضروات بنسبة 0.6 %. كما تراوحت الكفاءة التقنية المقدرة من الدالة المجالية العشوائية للبيوت المحمية غير المكيفة بين حد أدنى بلغ 0.10 وحد أعلى بلغ 0.97 ، بمتوسط بلغ 0.46 أما بالنسبة للبيوت المحمية المكيفة، فقد تبين أن زيادة كل من التكاليف الثابتة ومساحة البيت والتكاليف المتغيرة بنسبة 10 % تؤدي إلى زيادة إنتاج الخضروات بنسبة 10.6%، 11.1%، 2.9 % على التوالي، كما تراوحت الكفاءة التقنية المقدرة من الدالة المجالية العشوائية للبيوت المحمية المكيفة بين حد أدنى بلغ 0.13 وحد أعلى بلغ 0.99 ، بمتوسط بلغ 0.59.

واستنادا على نتائج البحث يوصى بما يلي:

1- رفع الكفاءة الإدارية لمديري البيوت المحمية، حتى تستطيع البيوت المحمية المكيفة وغير المكيفة زيادة إنتاجها من الخضروات بنسبة 50.4 %، 41.4% على التوالي، دون أي زيادة في القدر المستخدم من الموارد الاقتصادية.
2- التوسع في مشاريع البيوت المحمية لإنتاج الخضروات، نظراً لأنها تعتبر من الأساليب الإنتاجية المطورة والفاعلة في زيادة الإنتاج كماً ونوعاً، كما أنها تنتج الخضروات في غير مواسم إنتاجها وبالتالي يمكن من خلالها السيطرة على حركة وشدة تقلبات أسعار الخضروات التي ارتفعت بشكل واضح خلال الفترة الأخيرة. كما أن البيوت المحمية مرشدة لاستهلاك المياه، إذ توفر 60 % من المياه المستخدمة في الزراعة المكشوفة، وهذا يتفق مع اعتبارات الأمن المائي في المملكة العربية السعودية.

4- المراجع

4-1-مراجع باللغة العربية

- وزارة الاقتصاد والتخطيط، إحصاءات الناتج المحلي المحلي الإجمالي، بيانات غير منشورة، 2008م.

- وزارة الزراعة، الكتاب الإحصائي الزراعي السنوي ، العدد 20، المملكة العربية السعودية، الرياض. 2007م.

- وزارة الزراعة، الكتاب الإحصائي الزراعي السنوي، العدد 21، المملكة العربية السعودية، الرياض. 2008م.

4-2-مراجع باللغة الإنجليزية

Afriat S.N.(1972). Efficiency estimation of production functions. Inter. Econ. Rev. 13: 568-98.

Aigner D.J., Lovell C. A. K. and Schmidt P. (1977). Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. J. of Econometrics 6: 21-37.

Battese G.E. (1998). A stochastic frontier model for the analysis of the effects of quality of irrigation water on crop yields. (CEPA) Working Paper 98/09, Department of Econometrics, University of New England, Armidale, Australia.

Ben-Belhassen B. (2000). Measurement and explanation of technical efficiency in Missouri hog production. elected paper, AAEA meetings, Tampa City, Florida.

Coelli T.J. (1996). A guide to FRONTIER Version 4.1: A computer program for frontier production function estimation. (CEP) Working Paper 96/07, Department of Econometrics, University of New England, Armidale, Australia.

Coelli T.J., D.S., Prasada R., and Battese G. E. (1998). An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis Kluwer Academic Publishers,London,UK.

Greene W.H. (2003) NLOGIT 3.0, Econometric Software, USA.

Maddala G.S. (1987). Limited Dependent and Qualitative Variables in Economics. Cambridge University Press, New York