Minufiya J. Agric. Res. Vol. 34 No.1(2): 341-357 (2009) "http://www.mujar.net"

الكفاءة الفنية لإنتاج الفول السوداني فى مصر
مدخل الدالة الحدودية للإنتاج

إبراهيم صديق على ، رجب مغاورى على زين ، يسرا السعودى شقرة

كلية الزراعة – جامعة المنوفية

(Received: Dec. 1, 2008)

الملخص

تبلغ مساحة الفول السوداني في مصر حوالي ١٤٦ ألف فدان كمتوسط للفترة (٢٠٠١-٢٠٠٥) وبما يوازي نحو ٥٤% من إجمالي مساحة المحاصيل الزيتية والبالغة نحو ٢٦٩ ألف فدان خلال نفس الفترة، وتبلغ قيمة إنتاج الفول السوداني نحو ٤٣٥ مليون جنيهاً تعادل نحو ٦٣% من قيمة المحاصيل الزيتية خلال الفترة السابق الإشارة إليها. وتزداد الأهمية النسبية للمساحة المزروعة بالفول السوداني بالأراضي الجديدة إذ تبلغ حوالي ٧٣% من إجمالي المساحة المزروعة بالفول السوداني خلال نفس الفترة. وبلغت صادرات مصر من الفول السوداني الغير مقشور نحو ١١,٢ ألف طن عام ٢٠٠٤ بلغت قيمتها النقدية نحو ٧,٤ مليون دولار، في حين بلغت الكمية المصدرة من الفول السوداني المقشور نحو ٥,٧ ألف طن بلغت قيمتها النقدية حوالي ٤ مليون دولار فى نفس العام، ويعتبر الفول السوداني من المحاصيل التصديرية التقليدية التي لها أسواق ثابتة في الاتحاد الأوروبي والدول العربية وأن دول الاتحاد الأوروبي تستورد ما يقرب من ٥٠% من صادرات مصر من الفول السودانى. وتعتبر دراسة الكفاءة الفنية لمحصول الفول السودانى مدخلاً هاماً للتعرف على مدى التباين فى الإنتاجية من ناحية ومن ثم التباين فى الكفاءة الإدارية للمزارعين، كما تتيح أيضاً دراسة الكفاءة الفنية المدى الذى يمكن بلوغ الإنتاج إليه من نفس الموارد المتاحة، إذ أن انخفاض الكفاءة الفنية للإنتاج تعنى أن الإنتاج يمكن زيادته دون الحاجة إلى موارد إضافية ودون الحاجة إلى تكنولوجيا جديدة للإنتاج.

وقد تم استخدام نموذج Battese and Coelli (1992) في تقدير دالة أفق الانتاج لمحصول الفول السودانى باستخدام بيانات قطاع مستعرض لعينة من المزارعين من منطقة

جنوب التحرير بلغ حجمها ١٠٠ مزارع خلال الموسم الانتاجي ٢٠٠٥. وقد بينت التقديرات معنوية الإحصائية γ ، أى أن عنصر الخطأ يمكن تقسيمه إلى جزأين الأول الخطأ العشوائى، والثانى خاص بعدم الكفاءة، كما تشير قيمة المعامل γ أن حوالي ٥٢ % من التباين بين القيم المشاهدة والقيمة المقدرة على أفق الإنتاج ترجع إلى عدم كفاءة الإنتاج، كذلك فقد أوضحت تقديرات النموذج معنوية المعاملات الخاصة بمتغيرات المساحة المزروعة والعمل البشري والصنف المزروع وميعاد الزراعة عند مستوي معنوية ٠,٠١ في حين ثبتت المعنوية الإحصائية لمتغير السماد البوتاسى عند مستوى معنوية ٠,٠٥ أما معاملات انحدار متغيرات السماد البلدى والمبيدات فقد ثبتت معنويتها عند مستوى ٠,١٠ ومن حيث منطقية الإشارات المتحصل عليها فقد جاءت تلك التقديرات لتؤكد وجود علاقة طردية بين الإنتاج من محصول القول السودانى وكلٍ من المساحة المزروعة والعمل البشري والصنف المزروع وميعاد الزراعة بالإضافة إلى متغير السماد البوتاسى و السماد البلدى وهذا يتوافق والمنطق الفنى والاقتصادى لإنتاج الفول السودانى، أما بالنسبة لمتغير المبيدات فقد جاءت إشارة معامل الانحدار الخاصة به سالبة وإن كانت معنوية عند مستوى ٠,١٠ لتشير أن الإسراف فى استخدام المبيدات له أثر سلبى على إنتاج المحصول. وبحساب العائد للسعة[1] تبين انها تبلغ نحو ١,٠٢ الأمر الذى يشير إلى أن إنتاج الفول السودانى بعينة الدراسة يسلك سلوك ثبات العائد للسعة. كذلك أوضحت تقديرات الكفاءة الفنية للمزارع المنتجة للفول السوداني أن متوسط الكفاءة يبلغ نحو ٩٠% وأن أقصى كفاءة بلغت نحو ٩٦% في حين بلغت أدنى كفاءة نحو ٧٠% ، الأمر الذي يشير إلى أنه يمكن زيادة الإنتاج بنحو ١٠% من نفس الموارد المتاحة وبنفس الأسلوب التكنولوجي.

[1] يمثل مجموع مرونات عناصر الإنتاج

مقدمة

يواجه الفرد والمجتمع تحدياً كبيراً في الوقت الحاضر في عملية استغلال وإدارة موارده المتاحة بحيث يعظم الإشباع الذي يحصل عليه من هذه الموارد، ويتم عادة تحقيق معظمة الإنتاج الزراعي عن طريق الاستخدام الأمثل للموارد الزراعية المتاحة، حيث يتطلب إنتاج السلع والحاصلات الزراعية خلط عناصر الإنتاج الزراعي في توليفة موردية تحقق كلاً من الكفاءة الفنية والاقتصادية، وعلى ذلك فإن مفهوم الكفاءة يتضمن شقين أحدهما فني والآخر اقتصادي ويهتم الشق الفنى بالحصول على أكبر كمية ممكنة من المخرجات من نفس كمية المدخلات أو الحصول على نفس كمية المخرجات من أقل كمية ممكنة من المدخلات وبذلك فإن الكفاءة هنا تتلافى أي إهدار للموارد الاقتصادية، أما الكفاءة الاقتصادية فتعني تحقيق أكبر قدر من الدخل بالنسبة لتكلفة موردية معينة أو الحصول على نفس الدخل بقدر أقل من التكلفة الموردية، ولذلك يعد تحقيق الكفاءة فى الإنتاج الزراعي أحد الأهداف الرئيسية للسياسة الزراعية في كافة الدول سواء المتقدمة منها أو النامية، إذ أن تقدم الاقتصاد القومي لأي دولة من الدول يقوم أساساً على رفع كفاءة استخدام الموارد الاقتصادية المتاحة للمجتمع.

مشكلة الدراسة

تتباين إنتاجية محصول ما تبعاً للتباين فى الظروف المختلفة التى تمر بها العملية الإنتاجية سواء من حيث عناصر الإنتاج ومدى وفرتها وخصائص تلك العناصر، أو من حيث الظروف البيئية التى يتم الإنتاج فيها، أو إلى التباين فى كفاءة عنصر الإدارة فى تنظيم وإدارة ما لديه من موارد بحيث يترتب على ذلك تعظيم الإنتاج الفزيقى من القدر المتاح من الموارد الزراعية. وفى حالة تماثل الوحدات المستخدمة من عناصر الإنتاج المختلفة وكذلك تشابه الظروف البيئية التى يتم فيها الإنتاج، فإن التباين فى إنتاجية الموارد الزراعية يعود فى هذه الحالة إلى اختلاف كفاءة عنصر الإدارة، وبعبارة أخرى فإن اختلاف إنتاجية المورد من مزرعة إلى أخرى يرجع إلى اختلاف القدرة التنظيمية والإدارية للمنشآت الزراعية فى توظيف ما لديها من موارد التوظيف الأمثل الذى يعظم إنتاج هذا المورد.

ويحتل الفول السوداني مكانة خاصة بين المحاصيل النباتية ذات القيمة الاقتصادية والغذائية الهامة على مستوى العالم لكونه من المنتجات الهامة التي تشبع الاحتياجات الإنسانية من الزيوت والبروتينات خاصة في الأقاليم الاستوائية والدافئة علاوة على أهميته كمصدر هام من مصادر الدخل للزراع. ويعتبر الفول السوداني من المحاصيل التي تجود زراعتها في الأراضي الخفيفة المفككة الطميية الصفراء جيدة الصرف والغنية في الكالسيوم والمحتوية على قدر معتدل من المادة العضوية، لذا يعتبر الفول السوداني أحد أهم المحاصيل المزروعة بالأراضي الجديدة وحديثة الاستصلاح، بل يعتبر محصولاً رئيسيا في مثل هذه الأراضي، ويؤدى تكرار إنتاج الفول السوداني بمثل هذه الأراضي إلى تقصير المرحلة الاستزراعية نتيجة للتحسن الذي تحدثه زراعته في خصوبة هذه الأراضي وبالتالي زيادة إنتاجها لما تحمله جذوره من عقد بكتيرية تعمل على تثبيت النيتروجين الجوى علاوة على المادة الدبالية التي تتخلف عنه في التربة.

وتبلغ مساحة الفول السوداني في مصر حوالي ١٤٦ ألف فدان كمتوسط للفترة (٢٠٠١-٢٠٠٥) وبما يوازي نحو ٥٤% من إجمالي مساحة المحاصيل الزيتية والبالغة نحو ٢٦٩ ألف فدان خلال نفس الفترة ممثلة بذلك المركز الأول بين المحاصيل الزيتية والتى تضم السمسم، وفول الصويا، وعباد الشمس بجانب الفول السودانى، وتمثل قيمة إنتاج الفول السوداني نحو ٤٣٥ مليون جنيهاً تعادل نحو ٦٣% من قيمة المحاصيل الزيتية خلال الفترة السابق الإشارة إليها. وتزداد الأهمية النسبية للمساحة المزروعة بالفول السوداني بالأراضي الجديدة إذ تبلغ حوالي ٧٣% من إجمالي المساحة المزروعة بالفول السوداني خلال الفترة (٢٠٠١-٢٠٠٥). وبلغت صادرات مصر من الفول السوداني الغير مقشور نحو ١١,٢ ألف طن عام ٢٠٠٤ بلغت قيمتها النقدية نحو ٧,٤ مليون دولار شاغلة بذلك المركز الخامس بين أهم الدول المصدرة للفول السوداني الغير مقشور خلال ذلك العام، في حين بلغت الكمية المصدرة من الفول السوداني المقشور نحو ٥,٧ ألف طن بلغت قيمتها النقدية حوالي ٤ مليون دولار عام ٢٠٠٤ محتلة بذلك المركز الخامس عشر بين أهم الدول المصدرة للفول السوداني المقشور عام ٢٠٠٤، ويعتبر الفول السوداني من المحاصيل التصديرية التقليدية التي لها أسواق ثابتة في

الاتحاد الأوروبي والدول العربية وأن دول الاتحاد الأوروبي تستورد ما يقرب من ٥٠% من صادرات مصر من الفول السودانى.

وبناءً على ما سبق فإن دراسة الكفاءة الفنية لمحصول الفول السودانى تعد مدخلاً هاماً للتعرف على مدى التباين فى الإنتاجية من ناحية ومن ثم التباين فى الكفاءة الإدارية للمزارعين، كما تتيح أيضاً دراسة الكفاءة الفنية المدى الذى يمكن بلوغ الإنتاج إليه من نفس الموارد المتاحة. كما أن دراسة الكفاءة التكنولوجية لإنتاج الفول السودانى يمكن أن تؤدى إلى إحداث فائض كبير فى الموارد الزراعية المستخدمة فى إنتاج المحصول، إذ أن انخفاض الكفاءة الفنية للإنتاج تعنى أن الإنتاج يمكن زيادته دون الحاجة إلى موارد إضافية ودون الحاجة إلى تكنولوجيا جديدة للإنتاج. ويعتبر اللجوء إلى تحسين الكفاءة الإنتاجية أحد الأدوات السياسية التى يمكن اتباعها فى المدى القصير والتى لا تتطلب استثمارات كبيرة ، إذ تعتمد بشكل أكبر على زيادة فاعلية دور الإرشاد الزراعى خلال المراحل المختلفة لعملية إنتاج المحصول (قبل الزراعة- أثناء الزراعة- الحصاد- ما بعد الحصاد)

طريقة البحث

يعد استخدام مدخل تقدير دالة أفق الإنتاج العشوائية **Stochastic Production Frontier** لتقدير الكفاءة الفنية لإنتاج محصول الفول السوداني من الأساليب التى شاع استخدامها فى السنوات الأخيرة فى مجال الاقتصاد الزراعى فى المدارس الاقتصادية الغربية وبصفة خاصة فى الولايات المتحدة الأمريكية واستراليا. ويعتمد هذا الأسلوب على تقدير دالة الإنتاج للمحصول باستخدام أسلوب معظمة الاحتمال **Maximum Likelihood Estimation (MLE)** من خلال البرنامج الذى قدمه كل من الأستاذين **Battese and Coelli** الأستاذان بجامعة نيوانجلاند باستراليا. وتعرف الدالة الحدودية للإنتاج بأنها الدالة التي تبين أقصى إنتاج يمكن الحصول عليه من خلال قدر معين من المدخلات، أو هي التي تبين أفضل الممارسات الإنتاجية في الصناعة موضع الدراسة، وتقدر الدالة الإنتاجية الحدودية سواء على مستوى المنشأة أو على المستوى الإقليمى أو الدولى حيث تستخدم البيانات القطاعية في التقدير للمقارنة بين المنشآت المختلفة في نفس الفترة الزمنية، في حين تستخدم البيانات

القطاعية خلال سلسلة زمنية أو ما يعرف Panel Data لتتبع الكفاءة التكنولوجية عبر الزمن بالإضافة إلى إجراء المقارنات بين المنشآت أو المناطق المختلفة.

نموذج الدراسة

تم استخدام نموذج Battese and Coelli (1992) في تقدير دالة أفق الانتاج العشوائية لمحصول الفول السوداني والذي تشير إليه المعادلة التالية:

$$y_{it} = x_{it}\beta + (v_{it} - u_{it})$$
$$i = 1,2,...,N \qquad ,t = 1,2,...,T$$

حيث:

y_{it} تشير إلى اللوغاريتم الطبيعي لإنتاج المزرعة i من الفول السوداني خلال الفترة t

x_{it} متجه كمية المدخلات للمزرعة i خلال الفترة t

β متجه المعالم المراد تقديرها

v_{it} تشير إلى عنصر الخطأ العشوائي والذي تتوافر فيه الشروط الكلاسيكية لنظرية Gaus Markov أي: $N(0,\sigma_v^2)$

وباستقلال عن u_i

$u_{it} = (u_i e^{(-\eta(t-T))})$ متغير عشوائي غير سالب والذي يقيس عدم الكفاءة في الإنتاج ويتوزع توزيع مبتور Truncated أو نصف طبيعي Half Normal بمتوسط μ, وتباين σ_u^2

ويعتبر تغيير فرض واحد أو أكثر من القيود على هذا النموذج من الأمور التي توفر عدداً من الحالات الخاصة لهذا النموذج، فعلى سبيل المثال افتراض أن المعلم η يساوي الصفر تجعل النموذج لا يتغير مع الزمن Time-invariant وذلك كما هو مبين عند (Battese, Coelli and Colby (1989))، وبصفة عامة فهناك عدداً كبيراً من خيارات النموذج يمكن استخدامها في التطبيقات المختلفة، فعلى سبيل المثال يمكن اختبار هل عنصر

الخطأ الخاص بعدم الكفاءة يتوزع وفقا للتوزيع النصف طبيعي **half-normal** أم وفقاً للتوزيع المبتور**truncated** ، كذلك إذا ما استخدمت بيانات السلاسل الزمنية فيمكن اختبار هل عنصر الخطأ الذى يقيس عدم الكفاءة يتغير مع الزمن **time-variant** أم لا يتغير مع الزمن **time-invariant**، وللوصول إلى شكل معين لخصائص عنصر الخطأ العشوائى المعبر عن عدم الكفاءة، فإن ذلك يتطلب إجراء التقدير الإحصائى لعدة بدائل للنموذج ثم اختيار أفضل النماذج باستخدام **likelihood ratio tests**[1] . كذلك يمكن اختبار ملائمة دالة الإنتاج الحدودية العشوائية في قياس الكفاءة التكنولوجية وذلك باختبار معنوية الإحصائية γ والتى تشير إلى النسبة بين التباين الراجع إلى عدم الكفاءة والتباين الكلى ($\gamma = \sigma_u^2/(\sigma_v^2+\sigma_u^2)$) حيث تشير معنوية هذه النسبة إلى أن عنصر الخطأ يمكن تقسيمه إلى جزأين الأول الخطأ العشوائى، والثانى خاص بعدم الكفاءة ومن ثم ملائمة طريقة **Maximum Likelihood** لتقدير الدالة الحدودية للإنتاج، أما عدم ثبوت معنوية γ تعنى عدم إمكانية تقسيم عنصر الخطأ وأن الفرق بين المشاهدة والقيمة التقديرية على دالة أفق الإنتاج تعزى إلى الخطأ العشوائى فقط **Random Term Only** ومن ثم ملائمة طريقة المربعات الصغرى العادية **OLS** لإجراء التقدير.

البيانات ونتائج الدراسة

تم تطبيق النموذج السابق الإشارة إليه لتقدير الدالة الإنتاجية الحدودية العشوائية لمحصول الفول السودانى باستخدام بيانات قطاع مستعرض **Cross Section Data** لعينة من المزارعين من منطقة جنوب التحرير بلغ حجمها ١٠٠ مزارع خلال الموسم الانتاجي ٢٠٠٥، ويوضح الجدول (١) توصيف المتغيرات المستخدمة في التقدير، بينما يبين الجدول (٢) الإحصاءات الوصفية لهذه المتغيرات كالمتوسط الحسابي والإنحراف المعياري وأقل وأكبر قيمة لكل متغير بهدف الوقوف على مدى التباينات في متغيرات الدراسة بين المزارع المنتجة للفول

---

[1] $LR = 2[LR(H_1) - LR(H_0)]$;
Where: $LR(H_1)$ = log likelihood function under H_1 and $LR(H_0)$ = log likelihood function under H_0

جدول(١): متغيرات نموذج تقدير الكفاءة التكنولوجية للفول السوداني بعينة الدراسة

المتغير	الرمز	الوصف او المفهوم
كمية الإنتاج	Y_i	كمية إنتاج محصول الفول السوداني بالأردب
المتغيرات المستقلة:		
المساحة المزروعة	X_1	إجمالي المساحة المزروعة بالفدان من محصول الفول السوداني
التقاوي	X_2	كمية التقاوي بالكيلوجرام المستخدمة في إنتاج الفول السوداني
السماد البلدي	X_3	كمية السماد البلدي بالمتر المكعب المستخدمة في إنتاج الفول السوداني
الأسمدة الأزوتية	X_4	كمية السماد الأزوتي بالكيلوجرام (وحدات فعالة) المستخدمة في إنتاج الفول السوداني
الأسمدة الفوسفاتية	X_5	كمية السماد الفوسفاتي بالكيلوجرام (وحدات فعالة) المستخدمة في إنتاج الفول السوداني
الأسمدة البوتاسية	X_6	كمية السماد البوتاسي بالكيلوجرام (وحدات فعالة) المستخدمة في إنتاج الفول السوداني
السماد البوتاسي السائل	X_7	الكمية المستخدمة باللتر فى إنتاج الفول السودانى
العمل الآلي	X_8	كمية العمل الآلي مقاسة بالساعة في إنتاج الفول السوداني
العمل البشري	X_9	كمية العمل البشري (يوم عمل) متضمنا العمل العائلي والمستأجر المستخدم في إنتاج الفول السوداني.
المبيدات	X_{10}	قيمة المبيدات بالجنيه المستخدمة في إنتاج الفول السوداني
أخرى	X_{11}	قيمة المغذيات والعناصر الصغرى والمصاريف النثرية بالجنيه المستخدمة في إنتاج الفول السوداني
الصنف المزروع	X_{12}	نوع التقاوي المستخدمة في الزراعة وتم ادخالها باستخدام متغير صوري يأخذ القيمة (١) في حالة استخدام الصنف بنش في حين يأخذ القيمة (صفر) في حالة زراعة الصنف الرومي
ميعاد الزراعة	X_{13}	ميعاد الزراعة حيث توصى وزارة الزراعة بزراعة الفول السوداني وتم ادخاله متغير صوري حيث يأخذ القيمة (١) في حالة الزراعة من منتصف أبريل وحتى منتصف مايو، ويأخذ القيمة (صفر) في حالة الزراعة في غير هذا الموعد.

جدول (٢): الإحصاءات الوصفية لمتغيرات النموذج

المتغير	أقل قيمة Min	أكبر قيمة Max	المتوسط Mean	الانحراف القياسي SD	معامل الاختلاف CV
كمية الإنتاج	٩,٠	١٠٠,٠	٣٠,٧	١٨,٩	٦١,٦
المساحة المزروعة(فدان)	٠,٤	٥,٠	١,٥	٠,٩	٦٠
التقاوي (كجم)	١٠,٠	١٥٠,٠	٤٥,٣	٢٦,٤	٥٨,٣
السماد البلدي (متر مكعب)	٠,٠	٤٠,٠	٢,٤	٥,٥	٢٢٩,٢
الأسمدة الأزوتية (كجم مادة فعالة)	٣٣,٥	٨٢٥,٠	٢٠١,٦	١٢٨,٢	٦٣,٦
الأسمدة الفوسفاتية(كجم مادة فعالة)	٠,٠	٧٥,٠	١٦,٣	١٩,١	١١٧,٢
الأسمدة البوتاسية(كجم مادة فعالة)	٠,٠	١٢٥,٠	١٣,٨	٢٧,٧	٢٠٠,٧
السماد البوتاسي السائل(لتر)	٠,٠	٣,٠	٠,٣	٠,٧	٢٣٣,٣
العمل الآلي (ساعة)	٣,٥	٦٠,٠	١٦,٩	١١,٢	٦٦,٣
العمل البشري(يوم)	١٠,٨	١٤٣,٠	٤٠,٨	٢١,٩	٥٣,٧
المبيدات (جنيه)	٠,٠	٤٩٠,٠	٣٠,٣	٨٢,٤	٢٧١,٩
أخرى (جنيه)	٠,٠	١٠٤,٠	٨,٠	٢١,١	٢٦٣,٨

المصدر: حسبت من بيانات عينة الدراسة

السوداني. وبالإشارة إلى النتائج الموضحة بالجدول رقم (٢)، يتبين أن المساحة المزروعة بالفول السودانى لمزارعى العينة تراوحت بين ٠,٤ فدان و ٥ أفدنة بمتوسط يبلغ نحو ١,٥ فدان، وتشير أيضاً النتائج الموضحة بالجدول إلى أن أكثر المتغيرات تجانساً بين مشاهدات العينة هى العمل البشرى وكمية التقاوى والمساحة المزروعة والأسمدة الأزوتية والعمل الآلى بالإضافة إلى كمية الإنتاج حيث تراوحت قيمة معامل الاختلاف لهذه المتغيرات بين ٥٣,٧% و ٦٦,٣% ، فى حين تراوح معامل الاختلاف لباقى المتغيرات بين ما يقرب من ٢٠١% وحتى ٢٧٢% وذلك على النحو المبين بالجدول رقم (٢) السابق الإشارة إليه.

وقد تم استخدام طريقة **Maximum Likelihood** لتقدير دالة الإنتاج الحدودية للنموذج السابق الإشارة إليه لمحصول الفول السوداني تحت فرضين، أولهما أن عنصر الخطأ الخاص بعدم الكفاءة u_i يتوزع وفقاً للتوزيع النصف طبيعي (H_0)، في حين يفترض الفرض الآخر أنه يتوزع وفقاً للتوزيع المبتور (H_1) وبحساب الإحصائية ***LR-test*** تبين أنها تبلغ نحو ١,١٥

وهي أقل من القيمة الحرجة[1] مما يعني قبول الفرض الصفري بأن عنصر الخطأ الخاص بعدم الكفاءة يتوزع وفقا للتوزيع النصف طبيعي **Half normal**

وتشير معنوية الإحصائية $\gamma = \sigma_u^2/(\sigma_v^2+\sigma_u^2)$ إلى أن عنصر الخطأ يمكن تقسيمه إلى جزأين الأول الخطأ العشوائي، والثاني خاص بعدم الكفاءة ومن ثم ملائمة طريقة **Maximum Likelihood** لتقدير الدالة الحدودية لإنتاج الفول السوداني، وتشير قيمة المعامل γ أن حوالي ٥٢ % من التباين بين القيم المشاهدة والقيمة المقدرة على أفق الإنتاج ترجع إلى عدم كفاءة الإنتاج. وأوضحت نتائج تقديرات النموذج معنوية المعاملات الخاصة بمتغيرات المساحة المزروعة والعمل البشري والصنف المزروع وميعاد الزراعة عند مستوي معنوية ٠,٠١ في حين ثبتت المعنوية الإحصائية لمتغير السماد البوتاسي عند مستوى معنوية ٠,٠٥ أما معاملات انحدار متغيرات السماد البلدي والمبيدات فقد ثبتت معنويتها عند مستوى ٠,١٠ ومن حيث منطقية الإشارات المتحصل عليها فقد جاءت تلك التقديرات لتؤكد وجود علاقة طردية بين الإنتاج من محصول الفول السوداني وكل من المساحة المزروعة والعمل البشري والصنف المزروع وميعاد الزراعة بالإضافة إلى متغير السماد البوتاسي و السماد البلدي وهذا يتوافق والمنطق الفني والاقتصادي لإنتاج الفول السوداني، أما بالنسبة لمتغير المبيدات فقد جاءت إشارة معامل الانحدار الخاصة به سالبة وإن كانت معنوية عند مستوى ٠,١٠ لتشير أن الإسراف في استخدام المبيدات له أثر سلبي على إنتاج المحصول. وبحساب العائد للسعة[2] تبين انها تبلغ نحو ١,٠٢ الأمر الذي يشير إلى أن إنتاج الفول السوداني بعينة الدراسة يسلك سلوك ثبات العائد للسعة، بمعنى أنه بزيادة عناصر الإنتاج المستخدمة في إنتاج الفول السوداني بنحو ١٠% يترتب على ذلك زيادة كمية الإنتاج بنفس النسبة – جدول رقم (٣)- . كذلك تشير تقديرات الكفاءة الفنية للمزارع المنتجة للفول السوداني أن متوسط الكفاءة يبلغ نحو ٩٠% وأن أقصى كفاءة بلغت نحو ٩٦% في حين بلغت أدنى كفاءة نحو ٧٠% وذلك على النحو المبين بالملحق رقم (أ)، الأمر الذي يشير إلى أنه يمكن زيادة الإنتاج بنحو ١٠% من نفس الموارد المتاحة وبنفس الأسلوب التكنولوجي.

---

[1] بلغت القيمة الجدولية عند مستوى معنوية ٠,٠٥ ودرجات حرية ٢ حوالى ٥,١٣٨

[2] يمثل مجموع مرونات عناصر الإنتاج

جدول (٣): نتائج تقديرات دالة أفق الإنتاج لمحصول الفول السوداني في جمهورية مصر العربية

المتغير	المعامل	التقدير	(t) المحسوبة
الثابت	B_0	٢,٢٩	٥,٢٩***
المساحة المزروعة	B_1	٠,٧٥	٥,٩٥***
التقاوي	B_2	٠,٠٦٨-	١,٠٦-
سماد بلدي	B_3	٠,٠١	١,٨٨*
أسمدة أزوتية	B_4	٠,٠٠٥	٠,١١
أسمدة فوسفاتية	B_5	٠,٠٠٠١-	٠,٠٣-
أسمدة بوتاسية	B_6	٠,٠١	٢,١٦**
سماد بوتاسي سائل	B_7	٠,٠٠٢	٠,٢٥
العمل الآلي	B_8	٠,٠٣	٠,٣٨
العمل البشري	B_9	٠,٢٨	٢,٦٤***
المبيدات	B_{10}	٠,٠١-	١,٨٧-*
أخرى	B_{11}	٠,٠٠٥	٠,٩٠
الصنف المزروع	B_{12}	٠,٠٩٥	٢,٨١***
ميعاد الزراعة	B_{13}	٠,٠٩٦	٢,٩٨***
Sigma-square (σ^2),	$\sigma^2 = \sigma_v^2 + \sigma_u^2$	٠,٠٣٣	٣,٢٢***
Gamma (γ),	$\gamma = \sigma_u^2 / \sigma^2$	٠,٥٢	١,٩٧**
Log-likelihood		٤٨,٢	
عائد السعة		١,٠٢	
متوسط الكفاءة التكنولوجية		٠,٩٠	

المصدر: نتائج تحليل البيانات باستخدام برنامج FRONTIER (version 4.1c) program

*** معنوى عند مستوى ٠,٠١

** معنوي عند مستوى معنوية ٠,٠٥

* معنوية عند مستوى معنوية ٠,١٠

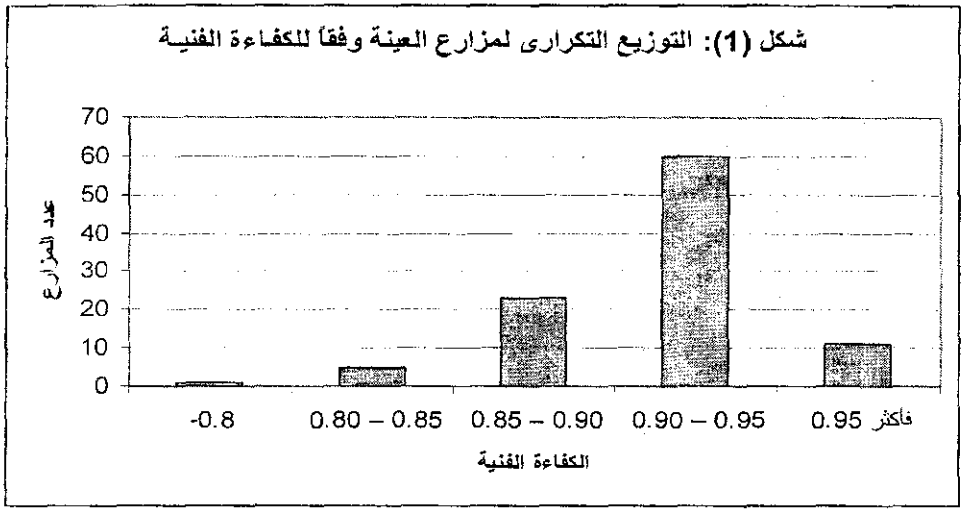
وبحساب التوزيع التكراري لمزارع العينة وفقاً لقيمة معامل الكفاءة الفنية لإنتاج الفول السودانى والمبين بالجدول رقم (٤) يتبين أن مزرعة واحدة بالعينة بلغ معامل الكفاءة لها أقل من ٨٠%[1]، فى حين بلغ عدد المزارع التى تراوحت كفاءتها الفنية فى إنتاج الفول السودانى بين ٨٠% و ٨٥% ، ٥ مزارع، و ٢٣ مزرعة تراوحت كفاءتها بين ٨٥% و ٩٠%، وكانت الفئة المنوالية للكفاءة الفنية لإنتاج الفول السودانى بالعينة هى من ٩٠% إلى ٩٥% حيث بلغ عدد المزارع بها ٦٠ مزرعة، أى ٦٠% من حجم العينة تراوحت كفاءتها الفنية بين ٩٠% و ٩٥%، ويتبين من الجدول أيضاً أن ١١% من حجم العينة هى التى بلغت كفاءتها الفنية فى إنتاج الفول السودانى ٩٥% فأكثر- شكل رقم (١)-. ومن ناحية أخرى فيتبين من حساب التكرار التراكمى أن ٧١% من مزارع العينة تحقق كفاءة فنية تزيد عن ٩٠%، الأمر الذى يشير إلى تميز مزارعى الفول السودانى بصفة عامة بمقدرتهم على توظيف ما لديهم من موارد زراعية توظيفاً يتسم بالكفاءة المرتفعة نسبياً. ويمكن أن يعزى ذلك إلى أن محصول الفول السودانى من المحاصيل التقليدية السائدة الإنتشار منذ أمد بعيد فى هذه المناطق والتى توافرت لدى المزارعين فيها الخبرة الكافية فى زراعة هذا المحصول.

جدول رقم (٤): التوزيع التكراى لمزارع العينة المنتجة للفول السودانى حسب قيمة معامل الكفاءة الفنية

مستوي الكفاءة الفنية	عدد المزارع
أقل من ٠,٨٠	١
٠,٨٠ – ٠,٨٥	٥
٠,٨٥ – ٠,٩٠	٢٣
٠,٩٠ – ٠,٩٥	٦٠
٠,٩٥ فأكثر	١١
الإجمالي	١٠٠

المصدر: نتائج تحليل البيانات باستخدام برنامج FRONTIER (version 4.1c) program – ملحق رقم (أ).

1 بلغت أقل كفاءة ٧٠% وذلك حسب ما هو مبين بملحق (أ)



المصدر: بيانات جدول رقم (٤).

ملحق رقم(أ): تقديرات معامل الكفاءة الفنية لإنتاج الفول السوداني بعينة الدراسة خلال عـام ٢٠٠٥.

المزرعة	الكفاءة التكنولوجية	المزرعة	الكفاءة التكنولوجية	المزرعة	الكفاءة التكنولوجية	المزرعة	الكفاءة التكنولوجية
١	٠,٩٣٦٨	٢٦	٠,٩١٣١	٥١	٠,٩١٦٧	٧٦	٠,٩٢٧٥
٢	٠,٨٨٠٦	٢٧	٠,٨٩٩٣	٥٢	٠,٨٨٤٧	٧٧	٠,٩٠٩٢
٣	٠,٩٠٧٨	٢٨	٠,٨٧٨٨	٥٣	٠,٩٠٥٤	٧٨	٠,٩٥٩٣
٤	٠,٩٠١	٢٩	٠,٩٥١٣	٥٤	٠,٨٩٤١	٧٩	٠,٩٤٧
٥	٠,٩١٣٦	٣٠	٠,٩٣١٨	٥٥	٠,٩٢١٦	٨٠	٠,٨٩٠٦
٦	٠,٩٠٢٥	٣١	٠,٨٤٠٦	٥٦	٠,٩٢٦	٨١	٠,٨٩٢١
٧	٠,٩٠١٧	٣٢	٠,٩٥٣٨	٥٧	٠,٩١٤٤	٨٢	٠,٩٣٨
٨	٠,٩٠٤	٣٣	٠,٩٠٤٤	٥٨	٠,٩٢٥	٨٣	٠,٩٢٠٥
٩	٠,٨٢٥٩	٣٤	٠,٩٢١٢	٥٩	٠,٨٧٥٩	٨٤	٠,٨٨٠٥
١٠	٠,٨٥٣	٣٥	٠,٨٩٧٨	٦٠	٠,٩٢٣٥	٨٥	٠,٨٨٠١
١١	٠,٨٩٢٧	٣٦	٠,٩٥٩٥	٦١	٠,٨٢٦٩	٨٦	٠,٧٩٥٥
١٢	٠,٩٠٢٤	٣٧	٠,٨٥٢٤	٦٢	٠,٩٢٧٨	٨٧	٠,٩٠٠٣
١٣	٠,٩١٤١	٣٨	٠,٩٠٨٩	٦٣	٠,٩٣٤٥	٨٨	٠,٩١١٧
١٤	٠,٩٠٣١	٣٩	٠,٨٨١٨	٦٤	٠,٩٠٧٥	٨٩	٠,٩١١٧
١٥	٠,٩٢٧٢	٤٠	٠,٩٢١٥	٦٥	٠,٩١٨٨	٩٠	٠,٨٨٣٢
١٦	٠,٩٠٦	٤١	٠,٩٤١٦	٦٦	٠,٩٥	٩١	٠,٨٩٠٤
١٧	٠,٩٤٧١	٤٢	٠,٩٣٧٢	٦٧	٠,٩٢٣٤	٩٢	٠,٩٤٧٥
١٨	٠,٨٥٢٠	٤٣	٠,٩٠٠٤	٦٨	٠,٩٦	٩٣	٠,٩١٠٣
١٩	٠,٨٩١٣	٤٤	٠,٨٩٧٤	٦٩	٠,٩٢٩٣	٩٤	٠,٩٤٠١
٢٠	٠,٩٠١٣	٤٥	٠,٨٥٢٥	٧٠	٠,٨٨٦٧	٩٥	٠,٨٨٢٩
٢١	٠,٩١٧٣	٤٦	٠,٩٢٣	٧١	٠,٨٩٥٢	٩٦	٠,٩٣١٢
٢٢	٠,٩٠١٢	٤٧	٠,٩٣٢١	٧٢	٠,٨٥٨٤	٩٧	٠,٨٧٩٥
٢٣	٠,٧٠١٤	٤٨	٠,٨٠٥٩	٧٣	٠,٨٩٥٨	٩٨	٠,٩٥٦٤
٢٤	٠,٩٢٠٩	٤٩	٠,٩١٣٥	٧٤	٠,٨٥٦٤	٩٩	٠,٩٢٠٤
٢٥	٠,٩٥٠٧	٥٠	٠,٩١٣٦	٧٥	٠,٩١٤٣	١٠٠	٠,٩٠٩٥

المصدر: نتائج تحليل بيانات العينة باستخدام برنامج FRONTIER (version 4.1c) program

REFERENCES

Abou-Saad, H. (2006). "Measurement the Economic Efficiency of Rice in Gharbia Governorate." *Egyptian Journal of Agricultural Economics, Egyptian Association of agricultural Economics, Vol. 1, No. 4, 1(4) .*

Amaza, P. S. and J.K. Olayemi (2002). "Analysis of Technical Inefficiency in Food Crop Production in Gombe State, Nigeria." *Applied Economics Letters, 9, 51-54.*

Battese, G.E. and T.J. Coelli (1992). "Frontier Production Function, Technical Efficiency and Panel Data: With Application to Paddy Farmers in India" *The Journal of Productivity Analysis, 3, 153-169.*

Battese, G.E., S.J. Malik and S. Broca (1993). "Production Functions for Wheat Farmers in Selected Districts of Pakistan: An Application of A Stochastic Frontier Production Function with Time-Varying Inefficiency Effects." *The Pakistan development Review, 32: 3 (Autumn) pp. 233-268.*

Battese, G.E. and T.J. Coelli *(1995).* "A Model for Technical Inefficiency Effects in Stochastic Frontier Production Function for Panel Data." *Empirical Economics 20: 325-332.*

Battese, G.E., S.J. Malik and M.A. Gill (1996). "An Investigation of Wheat Farmers in Four Districts of Pakistan." *Journal of Agricultural Economics, 47 (1), 37-49.*

Bravo-Ureta, B.E. and R.E. Evenson (1994). "Efficiency in Agricultural Production: the Case of Peasant Farmers in Eastern Paraguay." *Agricultural Economics,10 ,27-37.*

Dawson, P.J. and J. Lingard *(1991).* "Approaches to Measuring Technical Efficiency on Philippine Rice Farms." *Journal of International Development, Vol. 3, No. 3, 211-228.*

Demir, N. and S. Mahmud *(1998).* "Regional Technical Efficiency Differentials in the Turkish Agriculture: A Note." *Indian Economic Review, Vol. XXXIII, No. 2, pp. 197-206.*

Ghazal, A.I. (2006). "An Economic Study of Some Agricultural Biological Products." *Ph.D. thesis, Faculty of Agriculture, Dep. of Agric. Econ. Uni. of Alexandria, El-Shattby,.*

Ministry of Agriculture and Land Reclamation, Economic Affairs Sector, Agricultural Statistical Bulletins, different issues

Rezitis N.A., K. Tsiboukas and S. Tsoukalas (2002). "Measuring Technical Efficiency in the Greek Agricultural Sector." *Applied Economics, 34, 1345-1357.*

Shah M.K., F. Ali and H. Khan *(1994).* "Technical Efficiency of Major crops in the Northwestern Frontier Province of Pakistan." *Sarhad Journal of Agriculture, Vol. X. No. 6, 613-621.*

Seyoum E.T., G.E. Battese and E.M. Fleming (1998). "Technical Efficiency and Productivity of Maize Producers in Eastern Ethiopia: A Study of Farmers within and outside the Sasakawa-Golobal 2000 Project." *Agricultural Economics, 19 341-348.*

The Central Authority for Public Mobilization and Statistics (CAPMAS), www.capmas.gov.eg

Zein, Ragab M. A. and B.E. Bravo-Ureta (2007)" The Technical Efficiency of Major Egyptian Crops: The Stochastic Production Frontier of Wheat, Corn and Rice Using Aggregate Panel Data", International Affairs, Univ. of Connecticut, USA,.

THE TECHNICAL EFFICIENCY OF PEANUTS IN EGYPT THE STOCHASTIC PRODUCTION FRONTIER APPROACH

I. S. Ali , R. M. A. Zein and Yosra E. Shaqra
Agricultural Economics Faculty of Agric. – Menofyia Uni.

ABSTRACT: *This paper aims at estimating the technical efficiency of peanuts, which is the major summer crop in the new land in Egypt, where about 73% of peanuts area is cultivated in the new land. Peanuts also represents about 54% of oil crop areas during the period 2001-2005, and about 63% of the total value of these crops in the same period.*

The Cobb-Douglas functional form used to estimate the stochastic production frontiers using cross-section data. A sample of 100 observations is conducted in South Tahrier area in season 2005. The analysis shows that, the inefficiency error term is distributed as a half-normal distribution. The mean of the peanuts technical efficiency is 0.90, which means that the output of peanuts could increase by 10% from the same levels of inputs and technology. The technical efficiency analysis also illustrates that peanuts was produced at a relatively high level of technical efficiency, which may be attributed to the accumulated experience of farmers in producing this crop, as this crop is one of the traditional crops in the Egyptian cropping pattern especially in the new land.

Key words: *Peanut- Cobb-Douglas Production Function- Technical Efficiency- Stochastic Frontier Production Function.*