قياس وتحليل الكفاءة الفنية في انتاج محصولي الحنطة والشعير في محافظة اربيل للموسم الزراعي 2021-2020

ID No. 139

(PP 161 - 172)

https://doi.org/10.21271/zjhs.26.2.11

كيژخان يوسف عزيز

كلية الادارة والاقتصاد/ قسم الاقتصاد/ جامعة صلاح الدين -اربيل

Keshkhan.Aziz@su.edu.krd

الاستلام: 2021/12/16

القــبول: 2022/02/02

النـــــشر: 2022/03/28

ملخص

استهدفت الدراسة قياس الكفاءة الفنية في انتاج محصولي (الحنطة والشعير) في محافظة اربيل، باستخدام منهج تحليل الحدود العشوائية وطريقة الامكان الاعظم (ML) الذي يدمج كلا الانموذجين الحدود العشوائية و تأثيرات عدم الكفاءة، وبالاعتماد على بيانات اولية تم جمعها بشكل عشوائي لعينة مكونة من 58 مزرعة في محافظة اربيل. استخدمت الدراسة دالة الانتاج من نوع كوب- دوكلاس وباستخدام اربعة عوامل انتاج تقليدية، وهي (الارض، العمل، المكائن، والاسمدة) بالاضافة الى متغير وهمي (D1) الذي يمثل الري التكميلي، لتقدير معلمات انموذج الحدود العشوائية. اما لتقدير معلمات أنموذج تأثيرات عدم الكفاءة فقد تم استخدام متغيرين اخرين وهما معدلات هطول الامطار والمستوى التعليمي للمزارع. اظهرت نتائج تقدير الكفاءة الفنية ان المعدل الكلي للكفاءة في عينة الدراسة بلغت 60%، كذلك تبين ان الري التكميلي هو العامل الاهم والاكثر فاعلية في انتاج الحبوب يليه عنصر الارض . وتبين للدراسة ايضاً ان حوالي (100%) من الانحرافات عن حدود الإنتاج ترجع إلى عدم الكفاءة في استخدام الموارد. ومن اهم المقترحات التي توصلت اليها الدراسة هي توسيع دور الإرشاد الزراعي في توعية المزارعين لتطبيق التقنيات الزراعية الحديثة في الإنتاج لرفع الكفاءة الانتاجية.

الكلمات المفتاحية: الكفاءة الفنية، انتاج الحبوب، الحدود العشوائية.

المقدمة:

يعد الانتاج الزراعي، بضمنه،انتاج الحبوب، ركيزة اساسية من ركائز الاقتصاد الوطني والامن الغذائي لما يسهم به في عملية التنمية الاقتصادية اذ يعد القطاع الزراعي احد اهم القطاعات في الاقتصاد، بل يعتبره البعض القطاع الاول بوصفه قاعدة اساسية للاقتصاد في الدول النامية والمتقدمة اذ ان هذا القطاع هو الذي يوفر الغذاء للسكان ويشغل نسبة من القوة العاملة كما يوفر المواد الاولية ذات الاصل النباتي والحيواني للصناعات ويساهم بدور بالغ الاهمية في الحصول على النقد الاجنبي عن طريق توسيع الصادرات والحد من الاستيرادات. وتظل الزراعة رصيدا دائما لمعيشة اجيالنا القادمة، وذلك بالرغم من وجود النفط كأحد المصادر الرئيسة للدخل القومي في بعض البلدان مثلاً، فانه ينبغي ان لا يغيب عن تصورنا بانه ثروة ناضبة غير قابلة للتجدد. وتنشأ المشكلة الاقتصادية نتيجة قلة الموارد او سوء استخدامها، وللتغلب على هذه المشكلة يجب استخدام الموارد بدرجة عالية من الكفاءة للحصول على اكبر منفعة منها وقد ظهرت الاهمية المتزايدة في قياس الكفاءة الاقتصادية وتحديد الكفاءة الفنية للوحدات الاقتصادية الزراعية كونها تعكس الاستخدام الامثل للموارد الاقتصادية، وظهرت اساليب حديثة لهذا الغرض.

اهمية الدراسة:

تكمن اهمية الدراسة من اهمية موضوع الكفاءة في استخدام الموارد الزراعية، اذ يعد موضوع استغلال الموارد الطبيعية الزراعية من اهم الموضوعات التي تحتاج الى البحث والدراسة والاهتمام، وذلك بعد ان بدأت ازمة الغذاء تتفاقم في العالم واصبح الانتاج الزراعي من اهم واقوى الاسلحة التي تستعمله الدول المنتجة ضد الدول غير المنتجة للغذاء، وبالقدر الذي يكفي شعوب هذه الدول. كذلك تكمن في اهمية اقتصاديات الموارد والتي تعد فرعاً من فروع علم الاقتصاد، اذ يحضى موضوع الكفاءة في استخدام الموارد باهتمام واسع من مختلف المستويات سواء على مستوى الوحدة الانتاجية او القطاعية او الوطنية ولما له من اهمية كبيرة في توجيه الموارد الاقتصادية للوحدات الانتاجية بافضل شكل وبأكثر الطرائق كفاءة بما يحقق الاستخدام الامثل لها

والعمل على استدامتها وحمايتها. ويركز الباحثون والاقتصاديون على ضرورة زيادة الانتاج والانتاجية في القطاعات الاقتصادية المختلفة، ومنها القطاع الزراعي، وتحقيق الكفاءة الانتاجية واستغلال مواردها الزراعية استغلالاً امثلاً لتحقيق الفائض الاقتصادي الذي يسعى اليه كل بلد.

مشكلة الدراسة :

تكمن مشكلة الدراسة في ان معدلات نمو الموارد الاقتصادية، ومنها الزراعية، المكتشفة او المؤهلة للاستخدام بوصفها مدخلات الانتاج اقل بكثير من معدل نمو السكان وحاجاتهم المتعددة والمتجددة و المستمرة، وتباين المشاريع الزراعية في كفاءة ادائها الانتاجي وفي استغلال مواردها التي تتمتع بها. ويعد مقياس الكفاءة الاقتصادية الموجهة للمدخلات احد المؤشرات لقياس ذلك التباين ومدى اقتراب تلك المشاريع من الحدود المثلى التي يمكن الوصول اليها. الامر الذي يستدعي دراسة الكفاءة الفنية في تلك المشاريع الزراعية وقياسها ومعرفة طبيعة العلاقة الدالية بين الناتج الزراعي والمدخلات الانتاجية الزراعية.

اهداف الدراسة :

انطلاقا من الاهمية المذكورة، سعت الدراسة الى التعرف على الكفاءة الفنية في انتاج محصولي الحنطة والشعير في محافظة اربيل للموسم الزراعي 2020- 2021 وذلك باستخدام طريقة (SFPF) لتقدير دالة الحدود القصوى للاداء، ومن ثم قياس درجة الكفاءة الفنية للانتاج مقارنة بهذه الحدود. وذلك من خلال النقاط التالية:

- تقدير انموذج الامكان الاعظم (ML) الذي يتضمن كلا الانموذجين، الحدود العشوائية وتأثيرات عدم الكفاءة لمعرفة طبيعة العلاقة بين الناتج من الحبوب والعوامل الانتاجية التي يتضمنها الانموذج.
- قياس درجات الكفاءة الفنية في استخدام الموارد الانتاجية الزراعية في عينة الدراسة لانتاج محصولي الحنطة والشعير للموسم الزراعي 2020- 2021.
- اختبار الفرضية القائلة بان تأثيرات عدم الكفاءة غير موجودة او غائبة.

فرضية الدراسة : تنطلق الدراسة من الفرضيات الاتية:

- عموماً للعوامل الانتاجية التقليدية المستخدمة في انتاج محصولي الحنطة والشعير مساهمة ايجابية في العملية الانتاجية وتختلف هذه المساهمة من عامل الى اخر.
- تختلف المزارع المشمولة بالزراعية في عينة الدراسة في درجة كفاءتها في استخدام مواردها.

منهجية الدراسة:

تستخدم الدراسة الاسلوب الوصفي وتتضمن بعض المفاهيم المتعلقة بموضوع الكفاءة الفنية، فضلاً عن الاسلوب الكمي الممثل بتقدير انموذج قياسي لقياس الكفاءة الفنية وباتباع طريقة الحدود العشوائية (SFPF) معتمدا على دالة الانتاج من نوع كوب-دوكلاس (C.D) لتقدير حدود الامكان الاعظم Maximum-Likelihood (ML) للانتاج وقياس درجات الكفاءة الفنية وذلك باستخدام برنامج FROTIER 4.1.

البيانات المستخدمة:

من اجل الوصول الى اهداف الدراسة جمعت بيانات اولية عن عينة مكونة من 58 مزرعة في محافظة اربيل وبشكل عشوائي، وعدت كل مزرعة في عينة الدراسة وحدة انتاج تنتج محصولي (الحنطة والشعير) واستخدمت الارض، العمل، السماد، والمكائن بوصفها مدخلات الانتاج التقليدية، بالاضافة الى متغير البيئة متمثلة بمعدلات الامطار المتساقطة، والمستوى التعليمي للمزارع، و كذلك المتغير الوهمي الذي يمثل الري التكميلي.

هيكلية الدراسة:

فضلا عما عرض من البنود اعلاه، يتم تقسيم الاجزاء الباقية من الدراسة على الشكل الاتي: البند القادم مخصص للاطار النظري للدراسة، والبند الثاني يخصص للصياغة النظرية الخاصة بالانموذج، اما البند الثالث فهو متعلق بالصياغة القياسية للانموذج الذي يتم تقديره. والبند الاخير ينصرف الى تقدير الانموذج وتحليله. واخيرا، يتم درج اهم الاستنتاجات التي تتوصل اليها الدراسة ويليها استعراض لاهم المقترحات المبنية على اساس نتائج الدراسة واستنتاجاتها.

1. الاطار النظري لمفهوم الكفاءة الاقتصادية

استحوذ مفهوم الكفاءة الانتاجية على اهتمام الاقتصاديين منذ امد بعيد، الا ان الاهتمام التطبيقي بقياس الكفاءة الانتاجية لم يبدأ ولم يتزايد الا عندما نشر (Farrell) مقالته الشهيرة (قياس كفاءة الانتاج) في عام 1957، اذ يعتبر (Farrell) اول

من اسس منهجية تحليل الكفاءات وحسابها، ومن ثم امدنا بالتعريفات المختلفة لمفهوم الكفاءة (قاسم، 2010). اذ تشير الكفاءة الانتاجية الى نسبة اجمالي الناتج الحقيقي الذي يتم الحصول عليه الى اجمالي الناتج الامثل (optimum) الذي يمكن الحصول عليه (تحقيقها) بنفس المستوى من اجمالي المدخلات، في حين تشير الانتاجية الى نسبة اجمالي الناتج الحقيقي الى اجمالي المدخلات المستخدمة في الانتاج. ويمكن ان تحدث تغييراً في الانتاجية ليس فقط بسبب التغير في الكفاءة ولكن ايضا بسبب التغير في التكنولوجيا والتغير في البيئة التي تعمل فيها وحدة الانتاج (Nahm,2003) .

هناك نوعان من الكفاءة لوحدة الانتاج وهما الكفاءة الفنية (التقنية) Technical Efficiency (TE) والكفاءة التخصيصية Allocate Efficiency (AE). اذ تشير (TE) الى امكانية الحصول على اقصى انتاج ممكن من استخدام قدر محدد من مدخلات الانتاج من الناحية الفنية، وتعكس قدرة الوحدة الانتاجية في الحصول على الطاقة الانتاجية العظمى باستخدام المدخلات المتاحة وعدم وجود هدر في استخدام المدخلات وتتحدد قيمتها بين (0- 1)، فعندما تكون الكفاءة الفنية مساوية للواحد الصحيح فهذا يعني ان الوحدة الانتاجية تحقق الكفاءة الفنية التامة، اما اذا كانت درجة الكفاءة الفنية اقل من واحد فهذا يعني انه بالامكان خفض نسبة المدخلات للحصول على كمية الانتاج نفسها او الحصول على انتاج اعلى باستخدام الكمية نفسها من المدخلات (Nahm,2003) و (علي، 18،2014).

اما (AE) فتشير الى امكانية الحصول على المزيج الامثل او الاقل تكلفة لمدخلات الانتاج المستخدمة في انتاج مقدار معين من الناتج وهي ايضا تتحدد قيمتها بين (0 -1). وبدمج الكفاءة الفنية والكفاءة التخصيصية يتم الحصول على الكفاءة الاقتصادية (EE) Economic Efficiency لوحدة الانتاج والتي تعبر عن امكانية الحصول على المزيج الاقل تكلفة من مدخلات الانتاج للحصول على اقصى ناتج ممكن باستخدام قدر محدد من مدخلات الانتاج وتتحدد قيمتها بين (0 -1). وتظهر الكفاءة الاقتصادية عندما تكون تكلفة انتاج ناتج معين عند حدها الادنى الممكن، ولكن التغير الذي يؤدي الى خفض تكاليف الانتاج، وفي الوقت نفسه الى خفض نوعية الناتج لا يعتبر رفع او زيادة في الكفاءة الاقتصادية، بالتالي فان الكفاءة الاقتصادية مرتبطة فقط بعدم التغير في نوعية الناتج (Moffatt, 2017) . ومن الممكن التمييز بين نوعين من الكفاءة الفنية، **الاول** هي الكفاءة الفنية الموجهة نحو المدخلات والتي تشير الى مدى امكانية خفض مستوى استخدام مدخلات الانتاج مع بقاء مستوى الانتاج على حالها. **والثاني** هي الكفاءة الفنية الموجهة نحو المخرجات والتي تشير الى مدى امكانية زيادة المستوى الناتج بنفس المقدار من مدخلات الانتاج، ويمكن توضيحهما بالشكلين البيانيّن (1) و(2) (coelli et al, 2005, 52-58)(Battese,1992):

1-1 الكفاءة الاقتصادية الموجهة نحو المدخلات:

يمكن توضيح فكرة الكفاءة الموجهة للمدخلات باستخدام المثال البسيط الذي طرحه (farrell) والذي يتضمن مشاريع تستخدم مدخلين (x_1) (x_2) لانتاج منتج واحد (q) في افتراض ثبات العائد للسعة (CRS)، حيث مثل (SS′) في الشكل (1) منحنى الناتج المتساوي (Isoquant) للمنشات الانتاجية التي تتسم بالكفاءة التامة. فاذا استخدم منشأة ما كمية (P) من المدخلات لانتاج وحدة واحدة من الناتج، فان المسافة (QP) تمثل عدم الكفاءة التقنية للمنشأة والتي تمثل مقدار المدخلات التي يمكن تقليلها دون ان تؤثر في مستوى الناتج، وعادة يتم التعبير عن هذا المقدار بالنسبة (OQ/ OP) اي:

TE= OQ/ OP

وبادخال معلومات عن سعر المدخلات فانه يمكن قياس كفاءة التكلفة (Cost Efficiency) والتي تعرف بانها نسبة تكاليف المدخلات عند نقطتي (P) و(Q) اي:

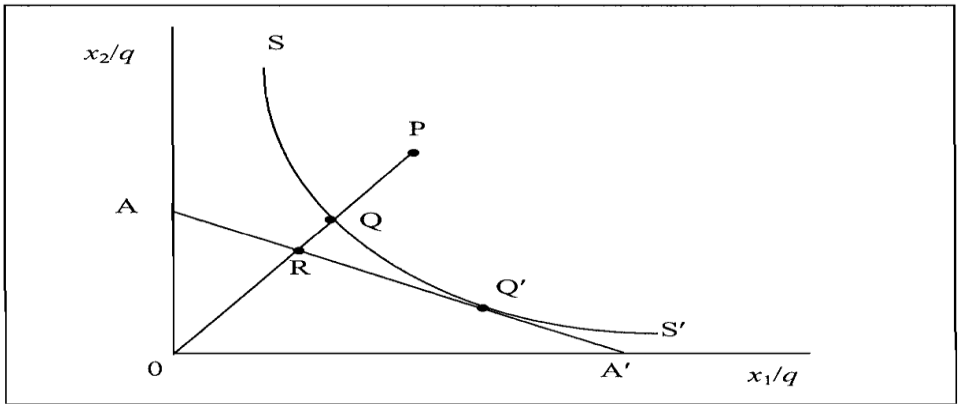
CE= OR/OP

فاذا كانت نسبة سعر المدخل والمتمثل بميل خط التكلفة المتساوية (AA′) هي ايضا معروفة، فانه يمكن احتساب الكفاءة التخصيصية و الكفاءة الفنية باستخدام خط سواء الكلفة (Isocost) وكالاتي:

AE = OR/OQ

TE= OQ/OP

الشكل رقم (1) الكفاءة الاقتصادية الموجهة نحو المدخلات



المصدر: coelli et al, 2005, 52

تكون المنشأة كفوءة فنياً تماماً اذا كانت (TE=1). تمثل المسافة (RQ) توفير تكاليف الانتاج الذي يظهر عند النقطة (Q′) والذي يظهر عندها الكفاءة الفنية والكفاءة التخصيصية بدلاً من النقطة (Q) التي تظهر عندها فقط الكفاءة الفنية وتكون الكفاءة التخصيصية غير موجودة، بالتالي يمكن التعبير عن الكفاءة الاقتصادية، وفي الوقت نفسه تمثل كفاءة التكلفة الإجمالية (Overall Cost Efficiency)، بحاصل ضرب كل من الكفاءة التخصيصية والكفاءة الفنية وكالاتي:

EE = TE* AE=(OQ/OP)* (OR/OQ) = OR/OP

2-1- الكفاءة الاقتصادية الموجهة نحو المخرجات:

يمكن توضيح فكرة الكفاءة الموجهة نحو المخرجات (الناتج) باعتبار الحالة التي تتضمن ناتجين (q_1) و(q_2) ومدخل واحد (x_1)، وبافتراض حالة ثبات العائد للسعة (CRS) ويمكننا التعبير عن التكنولوجيا بمنحنى امكانيات احادية الانتاج باتجاهين بمنحنى (ZZ′) والذي يمثل الحدود العليا من امكانيات الانتاج، وتمثل (DD′) خط الايراد المتساوي (Isorevenue) اي خط سعر الناتج. ، والنقطة (A) تمثل المنشأة غير الكفوءة اذ يقع ادنى منحنى (ZZ′) وكما هو مبين في الشكل البياني رقم(2). وتمثل المسافة (AB) الكفاءة الفنية والتي تمثل مقدار الناتج الذي يمكن زيادته دون الحاجة الى اضافة مدخلات اكثر، بالتالي فان الكفاءة الفنية والتخصيصية والاقتصادية الموجهة للمخرجات هي:

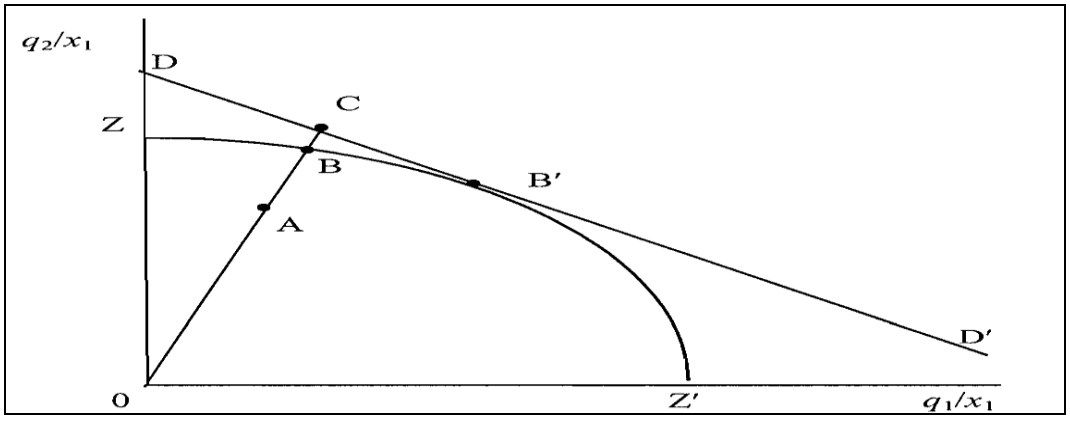
TE = OA/ OB

AE= OB/ OC

EE= TE* AE

EE =(OA/OB) * (OB/OC) = OA/OC

الشكل رقم (2) الكفاءاة الاقتصادية الموجهة نحو المخرجات (الناتج)



المصدر: coelli et al, 2005,55

تقع قيم درجات جميع الكفاءات بين (0- 1) كما ذكرنا سابقاً (coelli et al, 2005, 52-58). ان الوحدات الاقتصادية، سواء كانت على المستوى الجزئي، كالمنشآت، او على المستوى الكلي، كالوحدات القطاعية او الكلية، التي تعمل على الحدود تعد دولة كفوءة اقتصادياً ولها درجة كفاءة واحد صحيح اما الوحدات الاقتصادية التي تعمل تحت الحدود فان لها درجة كفاءة اقل من الواحد، التي تعكس النسبة المئوية من مستوى الناتج العملي تكنولوجيا (والمعروف بحدود الانتاج) التي انجزت من قبل الوحدة او المنشأة (Rao,et al ,2004, pp6-7). تعد عملية الانتاج كفوءة فنيا اذا لم يمكن بالامكان زيادة الناتج بوحدة واحدة بدون تخفيض ناتج اخر بوحدة واحدة او زيادة وحدة واحدة من مدخلات الانتاج (Nahm and Sutummakid, 2003).

3-1 طرق قياس درجات الكفاءة

بشكل عام، هناك مجموعتان من الأساليب القائمة على كفاءة الحدود (Furkova,2013) (Nahm and Sutummakid, 2003):

- اساليب غير معلمية، من اهمها تحليل مغلف البيانات ((Data Envelopment Analysis) (DEA)). والتي تستخدم البرمجة الخطية لحساب حدود حتمية فعالة تتم مقارنة الوحدات مقابلها.
- الأساليب المعلمية، ومن اهمها دالة الانتاج الحدودية العشوائية ((Stochastic Frontier Production Function Approach (SFPF)) التي تُستخدم النظرية الاقتصادية القياسية لتقدير شكل الدالة المحدد مسبقًا كذلك اضافة عدم الكفاءة بوصفه مصطلحاً عشوائياً إضافياً وتستخدم هذه الطريقة لقياس مستوى الكفاءة الفنية والتخصيصية للمزرعة، وبالتالي تقدير الكفاءة الاقتصادية، ويتم تطبيق التحليل الحدودي العشوائي باستخدام برنامج حاسوب يدعى (Frontier) وهو البرنامج الاكثر شيوعا بوصفه اداة سهلة لتقدير الحدود العشوائية في دالة الانتاج والتكاليف في كل وقت سواء كانت الكفاءة ثابتة او متفاوتة.

بخلاف طريقة (DEA) التي تفترض ان جميع الانحرافات بسببها عدم الكفاءة، فان طريقة (SFPF) تفترض ان الاضطرابات العشوائية (Stochasting distrurabances) مثل الظروف المناخية، تأثيرات الحشرات والامراض واخطاء القياس تؤدي ايضا الى الانحرافات عن الحدود الامثل للانتاج.

2. الصياغة النظرية لانموذج الدراسة

يقصد بتوصيف الانموذج، صياغة العلاقة السببية بين المتغيرات محل الدراسة في صورة رياضية لغرض قياس معاملاتها، تتضمن توصيف الانموذج مجموعة خطوات اساسية اهمها:

- تحديد متغيرات الانموذج (المتغير التابع والمتغير المستقل او المتغيرات المستقلة) (عطية، 2005،ص 16) .
- تحديد الشكل الرياضي للانموذج
- تحديد التوقعات القبلية لحجم واشارة المعلمات(عطية، 2005، ص 16).

الى اواخر الستينيات كانت معظم الدراسات التطبيقية تستخدم طريقة المربعات الصغرى التقليدية لتقدير دالة الانتاج (Battese,1992)، وقد اقترحت دالة انتاج الحدودية العشوائية من قبل كل من (1977) Aigner, Lovell and Schmidt و Meeusen and van den Broeck (1977) بشكل مستقل، التوصيف الاصلي ويتضمن دالة انتاج تم توصيفها لبيانات المقطع العرضي (c.s). وتتضمن طريقة (SFPF) حد الخطأ الذي له مكونان اولها لاحتساب التاثيرات العشوائية والثاني لاحتساب عدم الكفاءة الفنية. وقد تم توسيع هذا الانموذج الاساس بطرائق عدة وان احدى طرائق التوسيع هي ايجاد برنامج FROTIER 4.1 بحيث يمكن استخدامه للحصول على تقديرات الامكان الاعظم (maximum likelihood estimates) لمجموعة ثانوية من الحدود العشوائية للانتاج والتكاليف، وان البرنامج ملائم ايضاً عندما يتم استخدام البيانات اللوحية (panel data) ، كذلك يتعامل البرنامج في حالة كفاءات متغيرة او ثابتة عبر الزمن (time-varying and invariant efficiencies)، ودالة الانتاج والتكاليف، توزيعات نصف طبيعية او توزيعات مبتورة ل(Ui)، والاشكال الدالية التي لها متغيرات تابعة لوغارثمية او وحدات اصلية. لكن البرنامج لا يناسب توزيعات اسية كذلك لا تستطيع تقدير انظمة المعادلات. وتفترض برنامج FRONTIER 4.1 صيغة دالة انتاج خطية، بالتالي اذا اردنا تقدير دالة انتاج من نوع (C.D) مثلاً فعلينا اخذ لوغاريتم البيانات لجميع المتغيرات المتغيرات التابعة والمفسرة قبل اعداد ملف البيانات للبرنامج (coelli, & et.al, 2007).

يتم توصيف دالة الانتاج الحدودية العشوائية لبيانات المقطع العرضي (cross section data) بالشكل الاتي: (Shanmugam and Venkataramani, 2006) (Nahm and Sutummakid, 2003) (Battese,1992).

$$Y_i = f(X_i ; \beta) \exp(V_i - U_i) \quad \text{.....(1)}$$

اذ ان :

i=1,2,3,.....n من الوحدات الاقتصادية سواءً كانت منشآت قطاعات او اقتصادات الدول.

Y_i = يشير الى ناتج المشروع (i) في الفترة (مشاهدة) وان (i =1,2,3,.....,n)

X_i= كمية المدخلات للمشروع (i)

β = المعلمات غير المعروفة والتي يتم تقديرها (وهي ايضاً مرونات الانتاجية للمدخلات عندما يتم تقدير دالة من نوع كوب- دوكلاس، اذ يتم استخدام لوغاريتم كل من المتغير التابع والمتغيرات التوضيحية)

V_i = الاخطاء العشوائية التي تفترض ان تكون مستقلة ومتماثلة التوزيع وذات متوسط مساوي للصفر وتباين ثابت اي i.i.d. $N(0,\sigma_V^2)$ وهي مستقلة عن U_i

U_i = هي متغيرات عشوائية غير سالبة والتي تحسب عدم الكفاءة الفنية في الانتاج وهي عادة تفترض ان تكون i.i.d. $N(0,\sigma_V^2)$ ايضاً (Battese ,1992) ، تفترض ان تتضمن انموذج عدم كفاءة المتغيرات التفسيرية التي تفسر المدى الذي يخفق فيه عينة الدراسة في الوصول الى قيم انتاج الحدودية العشوائية ($\exp(X_i B + V_i)$).

ويمكن توصيف تأثيرات عدم الكفاءة (U_i) في انموذج الحدود العشوائية ، المعادلة (1) كالاتي:

$$Ui = Zi\delta + Wi \quad \text{.....(2)}$$

اذ ان:

Zi = متغيرات خارجة عن سيطرة المزارع. (Nahm and Sutummakid,2003)

δi = معلمات المتغيرات Zi

Wit = متغير عشوائي ويعرف بانه بتر للتوزيع الطبيعي، ذات متوسط مساوي للصفر وتباين ثابت(σ^2) (Battese & Coelli 1993, p6).

في حين ان المعادلة (1) تمثل حدود الانتاج، فان المعادلة (2) تمثل انموذج تأثيرات عدم الكفاءة وان المتغيرات في الجانب الايمن من انموذج تاثيرات عدم الكفاءة هي متغيرات خارجة عن سيطرة المزارع .

كما ذكرنا سابقاً ان الكفاءة الفنية هي نسبة الانتاج الفعلي الى الانتاج المتوقع التي تأخذ قيماً بين الصفر والواحد الصحيح ويتم الحصول عليها بحسب الصيغة الاتية (Battese,1992,):

$$TE = \frac{yi}{yi^*} = \frac{f(xi:B)\ \exp(VI - Ui)}{f(xi:B)\ \exp(VI)} = (Ui) \quad \text{.....(3)}$$

اذ ان :

yi= الانتاج الفعلي للمزرعة.

*yi= الانتاج المتوقع (الحدودي) للمزرعة.

جدير بالذكر ان عملية التقدير تمر بثلاث مراحل: **المرحلة الاولى**: تستخدم طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية (OLS) للحصول على معلمات خطية غير متحيزة للانموذج القياسي ما عدا المقدار الثابت (Interceot) ($\beta 0$) الذي يكون منحازاً. **المرحلة الثانية**: يتم الاعتماد على طريقة المربعات الصغرى المصححة (COLS) للحصول على معلمات خطية غير متحيزة وبضمنها ($\beta 0$). اما **المرحلة الاخيرة:** والتي يتم تحليل نتائج التقدير المتحصل عليها، فيتم فيها الحصول على التقديرات الاحتمالية القصوى لمعلمات دالة الانتاج الحدودية العشوائية (ML). (النعيمي واحمد، 2012).

1-2 المتغيرات المستخدمة في الانموذج: ادناه وصف للمتغيرات المستخدمة في الدراسة

اولاً: المتغير التابع (Y): يمثل كمية الانتاج من الحبوب (الحنطة والشعير) والمقاسة بالطن.

ثانياً: المتغيرات التوضيحية:

- الارض (Ac): تمثل المساحة المزروعة بالحبوب والمقاسة بالدونم.
- العمل (L): يمثل عدد العاملين في المزرعة

- المكائن (M): تمثل عدد المكائن المستخدمة في انتاج الحبوب (الساحبات، الحاصدات والمرشات)
- السماد (F) : وهي كمية الاسمدة الكيمياوية المستخدمة في الانتاج والمقاسة بالطن.
- الامطار (Rai): تمثل معدل هطول الامطار المقاس بملم.
- المستوى التعليمي(Edu): ويمثل المراحل التعليمية للمزارع (الابتدائية ،المتوسطة، الاعدادية.....)
- المتغير الوهمي D1= 1 للمزارع التي لا تعتمد على الامطار فقط انما تقوم بعملية الارواء ايضاً سواء باستخدام المرشات او طريقة الارواء التقليدية. و D1 =0 للمزارع التي لا تقوم بعملية الارواء.

ثالثاً: التوقعات القبلية لحجم واشارة المعلمات: بالنسبة لدالة الانتاج الحدودية العشوائية فانه من المتوقع ان تكون لجميع العوامل التقليدية وD1 المتضمنة في الانموذج تأثير ايجابي في المتغير التابع (حجم الانتاج)، وانه من المتوقع ان يكون للمتغيرين المناخ والمستوى التعليمي تاثير سلبي في عدم الكفاءة اي تأثير ايجابي في الكفاءة.

3. الصياغة القياسية للانموذج:

تم تقديم انموذج الحدود الحتمية من قبل (Aigner and Chu (1968).) وتم تطويره من قبل (Aigner, Lovell and Schmidt (1977),) واخرون وذلك باضافة المتغير العشوائي (v) ليصبح انموذج الحدود العشوائية، ومن ثم قام (Kumbhakar et al. (1991)) بتطبيق انموذج التقدير Maximum-Likelihood (ML) ذات الخطوة الواحدة ليشمل كلا الانموذجين، الحدودية العشوائية وتأثيرات عدم الكفاءة. وان برنامج الحاسوب (FRONTIER (version 4.1)) الذي قدمه (Coelli (1996)) يطبق طريقة التقدير (ML) ذات الخطوة الوحيدة (Nahm and Sutummakid ,2003).

قد طبقت طريقة تقدير (ML) وباستخدام برنامج الحاسوب FRONTIER (version 4.1) في الدراسة الحالية بهدف تقدير حدود الانتاج الممكنة و قياس درجات الكفاءة الفنية الموجهة للناتج في عينة الدراسة. وتم توصيف دالة الانتاج الحدودية العشوائية للتقدير في الدراسة بالصيغة اللوغارتمية المزدوجة اي صيغة دالة الانتاج من نوع كوب- دوكلاس وهي:

$$\log(Y_i) = \beta_0 + \beta_1 \log(Acr_i) + \beta_2(L_i) + \beta_3 \log(F_i) + \beta_4 \log(M_i) + \beta_5 (D1) + V_i - U_i \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(4)$$

في حين صيغت دالة تأثيرات عدم الكفاءة التقنية بالشكل الاتي:

$$U_i = \delta 0 + \delta 1\,(Rai) + \delta 2\,(Edu) + W_i \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(5)$$

4. التقدير والتحليل

وضحت نتائج تقدير دالة (ML)، والتي تشمل المعادلتين (4) و(5)، في الجدول رقم (1). اذ تبيّن من نتائج التقدير بان جميع المعلمات المقدرة لمتغيرات انموذج الامكان الاعظم، والتي تشمل كلا الانموذجين، الحدود العشوائية وتأثيرات عدم الكفاءة، لها اشارات متوافقة مع التوقعات المسبقة ، ماعدا اثنان منها وهما معاملي المتغيرين العمل والمكائن. فيما يخص دالة الحدود العشوائية فان اشارة معلمة ثلاثة متغيرات من اصل خمسة، والتي هي في الوقت نفسه مروناتها الانتاجية الجزئية، ماعدا (D1)، جاءت بالاشارة الموجبة وهي (الارض والسماد والمتغير الوهمي (D1))، وذات معنوية احصائية عند مستوى المعنوية 5%، ما عدا السماد ، تعد هذه النتائج منطقية ومتفقة مع التوقعات المسبقة للدراسة ويعني هذا ان هذه المتغيرات لها تأثير ايجابي في الناتج الزراعي، اما فيما يخص اشارة معلمة متغير العمل فقد جاءت بالاشارة السالبة ومعنوية احصائياً، وهذه النتيجة متفقة مع الرأي القائل بان استخدام عنصر العمل في القطاع الزراعي هو عنصر غير كفئ وان الناتج الزراعي يستجيب فقط لمساحة الاراضي الزراعية ومقدار السماد المستخدم، وانه من المعروف ان الاستخدام الزائد للاسمدة الكيمياوية يمكن ان يضر بنوعية التربة وبالتالي يقلل من الناتج المحتمل في المستقبل، وهذا يعني أنه ينبغي على المزارعين أن ينظروا بعناية اكبر عندما يقررون زيادة استخدام الأسمدة، ما إذا كان من المجدي المخاطرة بتدهور التربة الذي من المحتمل أن يكون أكثر كلفة مقارنة بهذا العائد المتواضع (Nahm and Sutummakid,2003).

اما فيما يخص معلمات متغيرات انموذج تاثيرات عدم الكفاءة والتي تشمل المتغيرين (الامطار والمستوى التعلمي للمزارع) فان كليهما جاءت بالاشارة السالبة ولكن لم تظهر معنويتهما الاحصائية عند مستوى المعنوية (5%) ويعني هذا انهما لا

تختلفان عن الصفر وليس لهما تاثير معنوي في عدم الكفاءة و تقليلها وقد يرجع السبب في ذلك الى الظروف المناخية غير المواتية وشحة الامطار في ذلك الموسم الزراعي، هذا فيما يخص متغير الامطار، اما فيما يخص متغير التعليم فقد اظهرت البيانات الاولية الى انخفاض مستويات التعليم للمزارع ولم تتجاوز المرحلة المتوسطة.

تبين للدراسة ايضا بن المتغير الوهمي (D1) هو المتغير الاكثر فاعلية ويساهم باكبر نسبة في انتاج الحبوب حيث بلغت قيمة معلمته (0.38) وذات معنوية احصائية، وتعني هذه النتيجة انه عندما تستخدم المزرعة الري التكميلي، فان مستوى الانتاج من الحبوب يزداد كمتوسط لعينة الدراسة بنسبة [46.228 % = 100* 0.462285 = {1)* 100 - $e^{0.38}$}] (Gujarati and Porter, 2009, pp 297- 298) مقارنة بالمزارع التي لا تستخدم الري التكميلي، تليها عنصر الارض (Acr) اذ بلغت قيمة مرونته الانتاجية (1.21) وتفسيرها هو انه بثبات العوامل الاخرى المؤثرة في انتاج الحبوب، اذا تغيرت مساحة الاراضي المخصصة لزراعة الحبوب بنسبة (1%) تصاحبها تغيرا ايجابيا في الناتج الزراعي بنسبة (1.21%)، وهكذا بالنسبة للعوامل الاخرى.

اما فيما يخص معلمة متغير المكائن فقد جاءت بالاشارة السالبة ولكن لم تظهر معنويتها الاحصائية عند مستوى المعنوية (5%)، ان هذه النتيجة دليل على عدم استخدام هذا العامل الانتاجي بشكل كفوء، اذ ان استخدام الالات قد ينحرف عن الاستخدام الامثل مما يؤدي في كثير من الحالات الى تدني الانتاجية بالتالي انخفاض الكفاءة، على سبيل المثال جزء كبير من الفقد في محاصيل الحبوب انما يعود الى استخدام حاصدات لا تعمل بكفاءة بل تتسبب في فقد كبير من المحصول .

قد تعزى الاشارة الخاطئة او غير المتوقعة للمعلمات الى اسباب اخرى اهمها هي: عدم دقة البيانات المستخدمة، وجود عيوب في النظرية ذات العلاقة، حذف متغيرات توضيحية ذات علاقة، وجود التباس بشأن تفسير مفهوم (ceteris paribus)، وجود تأثير التداخل للمتغير مع المتغيرات الاخرى، وجود الانية (Simultaneusly) بين المتغير التوضيحي والمتغير التابع، وغيرها من الاسباب (Kennedy, 2005,).

الجدول رقم (1) مقدرات دالة الامكان الاعظم Maximum-Likelihood (LM)

المعامل	المتغير	التقدير	s.e	t.ststic
β_0	constant	-0.345	0.592	-0.583
β_1	Log AC	1. 21	0.11	10. 91
β_2	Log L	-0.80	0.23	-3. 44
β_3	Log F	0.119	0.082	1. 456
β_4	Log M	-0.163	0.13	-1. 218
β_5	D1	0.38	0.0995	3.386
$\delta 0$	constant	-0.0013	0.999	-0.0013
$\delta 1$	Rai	-0.054	0.037	-1. 46
$\delta 2$	Edu	-3. 17	2. 11	-1. 50
σ^2		18.5	11.8	1. 56
γ		0.999	0.00146	682.05

المصدر: تم اعداد الجدول من قبل الباحثة وبالاعتماد على مخرجات برنامج FRONTIER (version 4.1)

اما فيما يخص كل من (σ^2) و(γ) اللذين يشيران الى تباين انموذجي الحدود العشوائية وتأثيرات عدم الكفاءة على التوالي، فقد اظهرت معنوية تاثير (γ) فقط وعند مستوى المعنوية 5% وبلغت قيمتها (0.999) وهذا يعني ان حوالي (100%) من التباين (الاختلاف) في الناتج المتحقق من قبل المزارع (المشاريع) والناتج الحدودي هي بسبب العوامل التي تحت ايدي او سيطرة

المزارع، اي هناك عدم الكفاءة في استخدام الموارد (Shanmugam and Venkataramani, 2006) و (Ambetsa and et.al, 2020).

اما فيما يخص درجات الكفاءة الفنية للمشاريع والمقدرة وفقاً للمعادلة (3) فقد تبين وجود فرق كبير بين معدل درجات الكفاءة العليا والدنيا في عينة الدراسة اذ بلغتا (94%) و (0.02%)، على التوالي، واوضحت النتائج بان متوسط الكفاءة الفنية في العينة هي حوالي (60%) مما يعني ان المزارع المشمولة بالدراسة في المتوسط يمكن ان تزيد من انتاجها من الحبوب بنسبة (40%) دون استخدام موارد اضافية من خلال الاستخدام المناسب والاكثر كفاءة لمواردها (المدخلات والتكنولوجيا)، بعبارة اخرى، لم يتم تحقيق ما يقارب (40%) من الامكانات الفنية المتاحة للمزارع. كما هو مبين في الجدول رقم (2):

الجدول رقم (2) درجات الكفاءة الفنية في مزارع عينة الدراسة

ت	الكفاءة الفنية	ت	الكفاءة الفنية	ت	الكفاءة الفنية	ت	الكفاءة الفنية
1	0.6	16	0.42	31	0.59	46	0.55
2	0.94	17	0.83	32	0.28	47	0.61
3	0.63	18	0.75	33	0.89	48	0.93
4	0.21	19	0.6	34	0.01	49	0.74
5	0.37	20	0.3	35	0.01	50	0.79
6	0.46	21	0.85	36	0.07	51	0.66
7	0.23	22	0.73	37	0.62	52	0.67
8	0.88	23	0.7	38	0.86	53	0.68
9	0.52	24	0.42	39	0.44	54	0.9
10	0.92	25	0.57	40	0.32	55	0.41
11	0.61	26	0.6	41	0.81	56	0.38
12	0.74	27	0.24	42	0.94	57	0.6
13	0.71	28	0.77	43	0.92	58	0.94
14	0.54	29	0.7	44	0.86		
15	0.94	30	0.89	45	0.39		
معدل الكفاءة	**0.60**						

المصدر: تم اعداد الجدول من قبل الباحثة وبالاعتماد على مخرجات البرنامج الحاسوبي FRONTIER (version 4.1)

من الجدير بالذكر وجود فرضية لها اهمية كبيرة للدراسة يستلزم اختبارها وهي(Battese & Coelli 1993) و (Nahm and Sutummakid ,2003):

الفرضية القائلة بان تأثيرات عدم الكفاءة غير موجودة او غائبة، اي:

$$H_0: \gamma = \delta_0 = \delta_1 = \delta_2 = 0$$

مقابل الفرضية البديلة القائلة بعدم صحة فرضية العدم، او على الاقل واحد من $(\delta_i'S)$ لاتساوي صفر اي $(\delta_i'S \neq 0)$.

ويتم اجراء هذا الاختبار بما يسمى اختبار نسبة الامكان Likelihood-Ratio Test (LR)، ويمكن احتسابها كالاتي:

$$LR = -2\,[\ln L(H0) - \ln L(H1)]$$

اذ ان :

lnL(H0) : يشير الى لوغاريثم قيمة دالة الامكان للانموذج المقيد (الانموذج الكلي). اي قيمة الامكان من الدالة المقدرة بطريقة ((ML).

lnL(H1) : يشير الى لوغاريثم قيمة دالة الامكان للانموذج غير المقيد اي قيمة الامكان من الدالة المقدرة بطريقة (OLS).

ان الاحصاءة (statistics) (LR) لها توزيع $(\chi 2)$ (مندمج) لدرجات الحرية المساوية لعدد القيود ومستوى معنوي 5% والتي يمكن الحصول عليه في جدول رقم (1) من (Kodde and Palm1986). تحت الفرض العدمي عندما لاتكون هناك تأثيرات عدم الكفاءة فان قيمة (ui) المدرجة في المعادلتين (1) و(2)، تكون مساوية الى الصفر اي (ui = 0) بالتالي فان حدود الانتاج هي دالة استجابة المتوسط البسيط (simple mean response function) ويمكن تقديرها بطريقة (OLS). ان قيمة (lnL(H0) (في الانموذج الكلي للدراسة تساوي(23.85-) في حين ان قيمة (lnL(H1)، في الانموذج غير المقيد، تساوي (60.05 -)، بالتالي فان القيمة المطلقة المحسوبة لاحصاءة (*LR)، تساوي (72.3) وهي اكبرمن قيمة ($\chi 2$) الجدولية لمستوى معنوي 5% ودرجات الحرية (4) والبالغة (8.761)، بذلك فاننا نرفض فرضية العدم ونقبل الفرضية البديلة، أي نستنتج بأنه لا ترجع جميع الانحرافات عن حدود الإنتاج إلى عوامل عشوائية (كآثار الطقس أو الآفات أو الأمراض أو أخطاء القياس) انما ترجع جزء منها ايضاً الى أوجه القصور في استخدام عوامل الانتاج عليه لا يتسم الإنتاج الزراعي لعينة الدراسة بالكفاءة القصوى في استخدام الموارد (Nahm and Sutummakid ,2003).

5. الاستنتاجات والمقترحات

الاستنتاجات:

بناءاً على نتائج تقدير الانموذج الخاص بالكفاءة الفنية وتحليلها توصلت الدراسة الى جملة من الاستنتاجات اهمها مدرجة في ادناه:

تعد درجة الكفاءة في عينة الدراسة متوسطة نسبيا اذ بلغت قيمته بالمتوسط حوالي 60%، وهذا يعني ان هناك هدراً في استخدام الموارد المتاحة للمزارع المشمولة بالدراسة وبالامكان زيادة الانتاج من الحبوب بنسبة (40%) بالامكانات المتاحة ودون استخدام موارد اضافية.

1. تبين من نتائج تقدير معلمات متغيرات انموذج الامكان الاعظم ، والتي تشمل كلا الانموذجين، الحدود العشوائية وتأثيرات عدم الكفاءة، ان للعوامل الانتاجية، بضمنها الري التكميلي الممثل ب (D1) تأثيرات مختلفة في التغيرات الحاصلة في انتاج الحبوب. اذ تبين ان الري التكميلي هو العامل الاهم وتساهم باكبر نسبة في انتاج الحبوب،اذ تبين ان الري التكميلي له تأثير ايجابي كبير في انتاج الحبوب وانه يعوض عن شحة الامطار. يليه عنصر الارض (AC) . في حين ظهرت اشارة معلمة متغيري العمالة الزراعية والمكائن بالاشارة السالبة والتي تعني عدم استخدام هذين المتغيرين باسلوب كفء.
2. اما فيما يخص متغيرات الانموذج الخاص بتأثيرات عدم الكفاءة، والتي تعرف بالعوامل البيئية والتي تتضمن متغير معدل هطول المطر(Rai) والمستوى التعليمي (edu)، فقد ظهرت معالمهما بالاشارة السالبة وغير معنوية عند مستوى المعنوية 5% وهذا يعني انه ليس لهما تأثير سلبي في عدم الكفاءة، ولا يقللان من عدم الكفاءة في انتاج الحبوب.
3. اظهرت نتيجة (γ) ان حوالي (100%) من التباين (الاختلاف) بين الناتج المتحقق من قبل المزارع والناتج الحدودي بسببه عدم الكفاءة في استخدام الموارد.
4. اظهرت نتيجة اختبار (LR) وجود اوجه القصور في استخدام عوامل الانتاج الزراعية، وعدم رجوع الانحرافات عن حدود الإنتاج جميعها إلى عوامل عشوائية انما يرجع جزء منها ايضاً الى هدر في استخدام عوامل الانتاج.

المقترحات:

1. توسيع دور الإرشاد الزراعي في توعية المزارعين لتطبيق التقنيات الزراعية الحديثة في الإنتاج و استخدام مدخلات الانتاج بالكمية والكيفية الموصي بها علمياً لرفع كفاءتهم الانتاجية. واستغلال الموارد الانتاجية استغلالا امثلاً بما يحقق الكفاءة الاقتصادية في الانتاج الزراعي.
2. على الجهات ذات العلاقة في الاقليم اتخاذ الاجراءات اللازمة لرفع كفاءة اداء الانتاج في القطاع الزراعي وجعلها قادرة على مواجهة المنافسة الخارجية و حماية المنتجات الزراعية المحلية، (ولاسيما الحبوب) من منتجات الدول المجاورة للعراق.

3. تبني سياسة زراعية فعالة قادرة على معالجة مختلف المشاكل التي تعيق نمو الزراعة. وتهيئة المناخ المناسب للاستثمارات الانتاجية من خلال عمليات تأهيل العاملين في القطاع الزراعي وتوفير مستلزمات الإنتاج للمزارعين بأسعار مدعومة.
4. وتبني سياسة زراعية من شأنها زيادة معدلات نمو الانتاج والانتاجية الزراعية في الاقليم بوصفها سياسة دعم اسعار الانتاج او مدخلاتها.
5. تقديم القروض والتسهيلات الاخرى اللازمة لتبني الري التكميلي فيما يخص الزراعة الديمية لتقليل او الحد من مخاطر الجفاف التي تضر بانتاج الحبوب في المناطق الديمية.

المصادر باللغة العربية

2. قاسم، احمد محمد فراج 2010 ، " المفاهيم النظرية للكفاءة الانتاجية والاقتصادية" موضوع منشورة على شبكة الانترنيت على العنوان http:/kananaonline.com/users/AMFK
3. النعيمي، سالم يونس واحمد، زينو سعدالله، 2012، "تقدير الكفاءة الفنية لمزارع القمح تحت الي التكميلي باستخدام Stochastic Frontier Approach (قضاء تلكيف انموذجاً) "، مجلة زراعة الرافدين، المجلد 20 الملحق 4، ص 54-62.
4. علي، مائدة حسين، 2014، " الكفاءة الاقتصادية لمشاريع انتاج اسماك التربية في العراق(بغداد-انموذج تطبيقي) للموسم 1012)" اطروحة دكتوراه فلسفة علوم في الزراعة \ الاقتصاد الزراعي، جامعة بغداد،
5. عطية، عبدالقادر محمد عبدالقادر،2005، " الحديث في الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق" الدار الجامعية، الاسكندرية، مصر.

المصادر باللغة الانكليزية

6. Ambetsa, Francis Lekololi, & et.al,2020, " Technical efficiency and its determinants in sugarcane production among smallholder sugarcane farmers in Malava sub-county, Kenya" African Journal of Agricultural Research, Vol. 15(3), pp. 351-360.
7. Furková. Andrea, 2013, " Methodology And Applications Of Stochastic Frontier Analysis",http://www.fhi.sk/files/katedry/kove/veda-vyskum/prace/2013/Furkova2013c.pdf.
8. Battese, George E., 1992 “Frontier production functions and technical efficiency: a survey of empirical applications in agricultural economics”, Agricultural Economics, Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam, Vol. 7, 185-208.
9. Battese G.E. & Coelli T.J. 1993,"A Stochastic Frontier Production Function Incorporating A Model For Technical Inefficiency Effect", Working Papers In Econometrics And Applied Statistics, University Of New England.
10. Coelli, Timothy, J. ,1996 "A Guide to FRONTIER Version 4.1: A Computer Program for Stochastic Frontier Production and Cost Function Estimation", Centre for Efficiency and Productivity Analysis, CEPA , University of New England, Australia ,Working Paper 96/07.
11. Coelli, Timothy, J., & et.al, 2007, " Environmental Efficiency Measurement and the Materials Balance Condition" , Journal of Productivity Analysis 28(1):3-12
12. Coelli, Timothy, J., et al, 2005" An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis, 2nd Edition.
13. Kennedy, Peter E. (2005) , "Oh No! I Got the Wrong Sign! What Should I Do? ", The Journal of Economic Education, 36:1, 77-92, DOI: 10.3200/JECE.36.1.77-92 -http://dx.doi.org/10.3200/JECE.36.1.77-92.
14. Kodde, D. and Palm, F. 1986, " Wald Criteria for Jointly Testing Equality and Inequality Restrictions". Econometrica, 54, 1243-1248.
15. Moffatt, Mike, 2017, "definition and concept of economic efficiency" 1147869#https://www.thought.com/deffinition-of-efficience-1147869#
16. Nahm ,Daehoon ,& Sutummakid, Niramon,(2003), " Efficiency of Agricultural Production in the Central Region of Thailand, Department of Economics",Macquarie University,Sydney, Nsw 2109,Australia, pp:1-24.
17. Rao. P, Coelli. J.T & Alauddin. M. ,(2004), " Agricultural Productivity Growth, Employment And Poverty In Developing Countries, 1970-2000", Employment Strategy Papers, Centre for Efficiency and Productivity Analysis (CEPA) School of Economics, University of Queensland, Brisbane, Australia,pp:1-90.
18. Shanmugam, K.R. & Venkataramani, Atheendar, 2006, "Technical Efficiency in Agricultural Production and Its Determinants: An Exploratory Study at the District LevelInd", Ind. Jn. of Agri. Econ., Vol. 61, No. 2, pp 169-184.

پێوانە و شیکردنەوەی لێهاتوویی لە بەرهەمهێنانی گەنم و جۆ لە پارێزگای هەولێر بۆ وەرزی کشتووکالی ٢٠٢٠ -٢٠٢١

کێژخان یوسف عزیز
کۆلێژی بەڕێوەبردن و ئابووری/ بەش ئابووری/ زانکۆی سەلاحەدین- هەولێر
Keshkhan.Aziz@su.edu.krd

پوختە

ئامانجی ئەم توێژینەوەیە بریتیە لە پێوانە و شیکردنەوەی لێهاتوویی تەکنیکی لە بەرهەمهێنانی (گەنم و جۆ) لەلایەن جوتیارەکان لە پارێزگای هەولێر بە بەکارهێنانی ڕێبازی شیکردنەوەی سنووری هەڕەمەکی و بە بەکارهێنانی ڕێگەی گەورەترین ئەگەر (توانا) (ML) کە هەردوو مۆدێلی، سنووری هەرەمەکی و کەریگەریەکانی نالێهاتوویی لەخۆ دەگرێ. بەپشت بەستن بە داتای سەرەتایی کە کۆکراوەتەوە بە شێوەیەکی هەرەمەکی بۆ سامپلێک کە پێکهاتووە لە (٥٨) کیڵگەی کشتووکاڵی لە پارێزگای هەولێر. هەروەها توێژینەوەکە نەخشەی بەرهەمهێنان لە جۆری کۆب- دۆگلاس (C.D) بەکارهێناوە بە بەکارهێنانی چوار فاکتەری بەرهەمهێنانی سەرەکی ئەوانیش (زەوی، کار، ئامێر و پەینی کیمیایی)، لەگەڵ گۆڕاوی وەهمی (خەیاڵی) (D1) کە گوزارشت دەکات لە ئاودانی تەواوکەر، ئەمە بۆ خەملاندنی هاوکۆڵکەکانی مۆدێلی سنووری هەرەمرکی. و سەبارەت بە خەملاندنی مۆدێلی کاریگەریەکانی نالێهاتوویی، ئەوا دوو گۆڕاوی سەربەخۆی بۆ بەکار هێندراوە ئەوانیش تێکڕای بارانبارین و ئاستی خوێندەواری جوتیار. ئەنجامەکانی توێژینەوەکە دەریانخست کە تێکرای لێهاتوویی لە بەرهەمهێنانی دانەوێلە لە سامپلەکە بەنزیکەیی یەکسانە بە (٦٠%)، هەروەها دەریخست کە فاکتەری ئاودانی تەواوکەر گەورەترین کاریگەری هەیە لەسەر بەرهەمهێنانی دانەوێلە و لەدوای ئەویش فاکتەری زەوی دێت. هەروەها ئەنجامەکان دەریانخست کە نزیکەی (١٠٠%) ی لادانەکان لە سنووری بەرهەمهێنان دەگەڕێتەوە بۆ کەمتەرخەمی و نا لێهاتوویی لە بەکارهێنانی فاکتەرەکانی بەرهەمهێنان. لەگرنگترین پێشنیارەکانی توێژینەوەکە بریتیە لە گرنگیدان بە ڕۆڵی ڕێنمایی کشتوکالی لە زیاد کردنی هۆشیاری و زانیاری جوتیارەکان بۆ بەکارهێنانی تەکنیک و شێوازی نوێی کشتوکال کردن بۆ بەرزکردنەوەی لێهاتوویان لە بەرهەمهێنان.

وشە گرنگەکان: لێهاتوویی تەکنیکی، بەرهەمهێنانی دانەوێلە، سنووری هەڕەمەکی.

Measurement and analysis of technical efficiency in the production of wheat and barley crops in Erbil Governorate for the agricultural season 2020-2021

Keshkhan Yousif Aziz
College Of Administration and Economics / Salahaddin University - Erbil
Keshkhan.Aziz@su.edu.krd

Abstract

The study aimed to measure the technical efficiency in the production of crops (wheat and barley) in Erbil Governorate. Using the stochastic frontier analysis method and Maximum-Likelihood (ML) Model, which combines both stochastic frontier and the effects of inefficiency models. based on preliminary data collected randomly for a sample of 58 farms in Erbil Governorate. The study used the Cobb-Douglas production function using four traditional production factors, which are (land, labor, machinery, and fertilizers) in addition to a dummy variable (D1), which represents supplementary irrigation, to estimate the parameters of the stochastic frontier model. As for estimating the parameters of the inefficiency effects model, two variables were used, namely, rainfall rates and farmer's level of education. The results of estimating technical efficiency showed that the overall average efficiency in the study sample amounted to 60%, and it was also found that supplementary irrigation is the most important and most effective factor on grain production, followed by the land factor

The study also found that about (100%) of the deviations from the production frontier are due to the inefficiency in the use of resources. One of the most important suggestions of the study is to expand the role of Agricultural guidance in educating farmers to apply modern agricultural techniques in production to raise their production efficiency.

Keywords: technical efficiency, grain production, stochastic frontier.