

زهر عماري

إبراهيم وصيف غدير

إبراهيم

جامعة المسيلة

جامعة الوادي

تقدير الكفاءة الفنية لعوامل الإنتاج الزراعي باستخدام التحليل الحدودي العشوائي (SFA) دراسة مقارنة (الجزائر - المغرب - تونس) خلال الفترة (2017/1995)

تقدير الكفاءة الفنية لعوامل الإنتاج الزراعي باستخدام التحليل الحدودي العشوائي (SFA) دراسة مقارنة (الجزائر - المغرب - تونس) خلال الفترة (2017/1995)

ملخص : تهدف هذه الدراسة إلى تقدير الكفاءة الفنية لعوامل الإنتاج الزراعي باستخدام التحليل الحدودي العشوائي (SFA) وفق دالة الإنتاج كوب دوغلاس (CD) وذلك بالتركيز على العوامل الفاعلة حسب ما تنص عليه النظرية الاقتصادية، والمتمثلة في رأس المال الزراعي والعمالة الزراعية ومساحة الأرض الزراعية المستخدمة، بالاعتماد على بيانات عينة الدول المقارنة الجزائر والمغرب وتونس خلال الفترة 2017/1995، وإثباتاً لفرضية البحث وتحقيقاً للهدف يعتمد البحث في منهجه على الأسلوب الوصفي أولاً والمتضمن بعض المفاهيم والدراسات المتعلقة بموضوع الكفاءة الفنية والأسلوب الكمي المعتمد على النماذج القياسية والإحصائية، وقد توصلت الدراسة إلى أن القطاع الزراعي الجزائري يتفوق على القطاع الزراعي التونسي من حيث الكفاءة الفنية للموارد الزراعية حسب منهج التحليل الحدودي العشوائي، وحسب منهج إنتاجية العوامل الكلية توصلنا إلى أن القطاع الزراعي المغربي يتفوق على القطاع الزراعي الجزائري والتونسي من حيث كفاءة استخدام الموارد الزراعية، وأوصت الدراسة بضرورة تفعيل التكامل المغاربي لخلق سوق مشتركة ومنطقة حرة تكون موضوعاً لحركة عوامل الإنتاج الزراعي بحرية دخولاً وخروجاً بين البلدان المغاربية، كآلية للتقليل من هدر الموارد الزراعية ورفع كفاءة استخدامها في ظل الميزة النسبية التي يملكها كل بلد.

الكلمات المفتاحية: الكفاءة الفنية - التحليل الحدودي العشوائي - كوب دوغلاس - عوامل الإنتاج الزراعي.

Summary: The objective of this study is to estimate the technical efficiency of agricultural production factors using the Stochastic Frontier Analyses (SFA) according to the production function of Cobb-Douglas (CD) by concentrating on the economic factors represented by the economic theory of agricultural capital, agricultural employment and agricultural land area used, Based on the data of the sample of the comparative countries Algeria, Morocco and Tunisia during the period 1995/2017. In order to prove the hypothesis of the research and to achieve the goal, the research depends on the descriptive method first, which includes some concepts and studies related to the subject of technical efficiency and the quantitative method adopted the study concluded that the Algerian agricultural sector is better than the Tunisian agricultural sector in terms of the technical efficiency of agricultural resources according to the method of Stochastic Frontier Analyses. According to the total factor productivity approach (TFP), we found that the Moroccan agricultural sector is better than the agricultural sector in Algeria and Tunisia in terms of efficiency, The study recommended the necessity of activating the Maghreb integration to create a common market and a free zone that will be the subject of the movement of agricultural factors of production free of entry and exit between the Maghreb countries as a mechanism to reduce the waste of agricultural resources and increase the efficiency of use under the comparative advantage of Owned by each country.

Keywords: Technical Efficiency, Stochastic Frontier Analyses, Cobb Douglas, Agricultural Production Factors.

تمهيد : تشهد منطقة العالم العربي فجوة غذائية كبيرة حيث تستورد ما يقارب 32.8 مليار دولار سنوياً خلال عام 2016¹، وقد تتسع الفجوة الغذائية العربية إلى 53 مليار دولار بحلول 2020 وتزيد إلى 60 ملياراً عام 2030، رغم الموارد الطبيعية والاقتصادية والبشرية التي تحوزها، بالمقابل تعاني هذه الدول مستجدات وتحديات جديدة تتمثل في التصحر والتغيرات المناخية والاحتباس الحراري وزيادة السكانية بالإضافة إلى ندرة في الموارد الطبيعية من المياه والتربة الصالحة للزراعة، ولمواجهة هذه التحديات والمستجدات لا بد من تقليص المسافة بين الحجم الأمثل والحجم الحقيقي لاستخدام موارد القطاع الزراعي الغير متجددة للزيادة في الإنتاجية ومن ثم الإنتاج، وذلك من خلال تبني السياسات الزراعية المثلى للوصول بالموارد الزراعية إلى مستوى من الاستخدام الأمثل يتسم بالكفاءة التقنية والتخصيصية ومن ثم تحقق الكفاءة الاقتصادية وهي تعبر عن إمكانية الحصول على المزيغ الأقل تكلفة من مدخلات الإنتاج للحصول على أقصى ناتج ممكن من استخدام قدر محدد من مدخلات الإنتاج .

مفاتيح الإشكالية: إن ارتفاع درجة التبعية الغذائية في البلدان محل الدراسة (الجزائر - المغرب - تونس) ترتبط بالضعف في القطاع الزراعي، ومن هذا المنطلق فإن إجراء دراسات للعلاقات الإنتاجية الزراعية القياسية في صورتها الدالة لتحديد الطبيعة الإستخدامية لعوامل الإنتاج (الأرض والعمل ورأس المال) تعد مسألة غاية في الأهمية، وتأتي أهميتها في تمكين واضعي السياسات الزراعية من اتخاذ قرارات على جانب من الموضوعية للوصول بالموارد الزراعية إلى مستوى من الاستخدام يتسم بالكفاءة الاقتصادية، وبالتالي فإن الأمر يتطلب القياس الاقتصادي لتوضيح العلاقات التقنية بين المدخلات والمخرجات في القطاع الزراعي، خاصة وأن القطاع الفلاحي في البلدان محل الدراسة تألف مدخلاته بكتنفه عدم الوضوح، مما يؤدي إلى استخدام بعض الموارد دون توظيفها الكامل، أو استخدامها بحد يفتقر من قيمتها أو حجمها، ومن ثم لا تحقق من استخدامها السائد الكفاءة القصوى، لذلك فإنه لتشخيص مشكلة القطاع الزراعي للبلدان محل البحث لا بد من توضيح العلاقة التآلفية بين الموارد الزراعية والبحث عن درجة تأثيرها على الإنتاج ومدى كفاءة استخدامها.

وللإجابة على الإشكالية المطروحة نصيغ الفرضية الأساسية التالية: **تختلف الكفاءة الفنية للقطاع الزراعي حسب البلدان محل الدراسة وتتفوق الكفاءة الفنية في البلدان الأقل ارتباطا اقتصاديا بالموارد الوحيد.**

أهداف البحث: إن هدفنا الأساسي يكمن في تقدير الكفاءة الفنية لعوامل الإنتاج الزراعي، والوقوف على قياس المسافة بين حجم المورد الأمثل أو المستهدف وحجم المورد الحقيقي أو المستخدم لتحديد التحسينات اللازمة للاقتصاديات الزراعية غير الكفؤة على مستوى مخرجاتها، من خلال دراسة مقارنة بين الدول الثلاث الشقيقة الجزائر والمغرب وتونس، كما يهدف البحث إلى التعرف على طبيعة العلاقة الاستبدالية بين العمل ورأس المال، إذ أن تكثيف رأس المال أو العمل في الزراعة أو استخدام أي قدر منه في وحدة الأرض الزراعية يُعد مسألة غاية في الأهمية لرسم السياسات وتحديد البرامج التنموية للزراعة في البلدان محل الدراسة.

الدراسات السابقة: تُعد الدراسات والبحوث التي تم إنجازها سابقاً من قبل الدارسين والباحثين من الأهمية بمكان لما توفره من معارف ومؤشرات تساهم في الوقوف على الحقائق والأساليب والمعايير المستخدمة، وإن الكثير منها التي تناولت موضوع تقدير الكفاءة الفنية باستخدام طريقة التحليل الحدودي العشوائي كانت منصبة باتجاه الدراسات على المستوى الجزئي (الزرعة أو المؤسسة) ونذكر من أهمها:

(1) سالم يونس النعيمي وزينة سعد الله احمد بعنوان: **تقدير الكفاءة الفنية لمزارع القمح تحت الري التكميلي باستخدام طريقة**

التحليل الحدودي العشوائي (قضاء تكليف أنموذجا) وهي مقال بمجلة زراعة الرافدين المجلد 40 الملاحق 4 سنة 2012، حيث استخدم الباحثين دالة الإنتاج اللوغارتمية المتفوقة وذلك بالاعتماد على البيانات الميدانية لعينة عشوائية بلغت 35 مزرعة في قضاء تكليف محافظة نينوى، وأظهرت النتائج بأن العينة البحثية حققت كفاءة فنية متوسطة بلغت 62 بالمئة، بمعنى أن هناك هدر في استخدام الموارد يقدر بـ 38 بالمئة، وتبين أيضاً وجود علاقة ايجابية مابين التكنولوجيا الميكانيكية والبذور والمساحة والناتج من القمح في حين أن هذا الناتج يرتبط بعلاقة عكسية مع العمل الزراعي وكمية مياه الري، حيث بزيادة كمية مياه الري بشكل يفوق إحتياج المحصول المائي بنسبة 0.8 بالمئة سيؤدي إلى تناقص الإنتاج بنسبة 4.8 بالمئة.

(2) إبراهيم محمد عبد الله ، رامي عيسى الحمادة، معمر ديوب، بسام علي، **دراسة الكفاءة الإنتاجية لاستخدام بعض المدخلات**

الزراعية لإنتاج البطاطا في منطقة الغاب وهي مقال منشور بمجلة الأردنية في العلوم الزراعية المجلد 13 العدد 3 سنة 2017، وبينت النتائج أن أهم العوامل المؤثرة على إنتاج البطاطا هي كمية البذار، وكمية السماد البوتاسي والسماد الفسفوري، حيث بلغت قيمة معامل التحديد نحو 0.7 ، بما يعني أن حوالي 70 % من التغيرات في الإنتاجية ترجع إلى تأثير هذه العوامل . كما بلغت المرونة الإنتاجية الإجمالية 0.65 وهذا يعني أن الإنتاج يتم في المرحلة الثانية وهي المرحلة الاقتصادية بلغت الكفاءة الإنتاجية لإجمالي العينة حوالي 0.82 وهذا يعني أنه يوجد هدر في استخدام الموارد الإنتاجية بنسبة 18 % وبالتالي يمكن زيادة الإنتاجية باستخدام توليفات مناسبة من مدخلات الإنتاج، كما أظهرت النتائج وجود فارق كبير في الكفاءة الإنتاجية بين الأصناف قدر بحوالي 0.23 أي أنه يمكن زيادة الإنتاجية حوالي 23 بالمئة باستخدام الأصناف ذات

الكفاءة العالية مثل بانيلا وأجريا. وتبين أن الكفاءة الإنتاجية للري الحديث (بالرذاذ) بلغت 0.89 بينما بلغت قيمة الكفاءة الإنتاجية للري 0.77 وبالتالي يمكن زيادة الكفاءة الإنتاجية للبساطا بحوالي 12 % وذلك باستخدام طريقة الري بالرذاذ.

3) Dengjun Zhang, Jinghua Xie, Ermanno Affuso, An Efficiency And Productivity Analysis Of The Agricultural Sector In Alabama.

هذه البحث بعنوان: كفاءة وتحليل إنتاجية القطاع الزراعي في ولاية ألاباما الأمريكية، وهي مقال منشور في المجلة الدولية للاقتصاد التطبيقي، جامعة جنوب شرق لويزيانا لوس أنجلوس بالولايات المتحدة الأمريكية، المجلد 14، العدد 02، عام 2017، وهدفت هذه الدراسة إلى تقدير دالة إنتاج الحدودي العشوائي لتقييم الكفاءة التقنية للإنتاج الزراعي في ألاباما والمعروفة باسم الحزام الأسود التي تضم 12 محافظة، حيث يوجد عدد كبير من السكان الأمريكيين من أصل أفريقي. في حين ينظر إليها على أنها منطقة ذات إنتاجية زراعية منخفضة وكفاءة فنية أقل، وتوصل فريق البحث في هذه الدراسة التحريية أنه لا توجد فروق ذات دلالة احصائية واقتصادية جوهرية في الكفاءة التقنية بين منطقة الحزام الأسود والمناطق المتاخمة لها التي تضم 55 محافظة (0.616 مقابل 0.678) ومع ذلك تشير النتائج أن هناك زيادة محتملة قوية في الإنتاج الزراعي رغم أن الكفاءة الفنية أقل في المنطقتين. ويرجع ذلك إلى الدعم الحكومي خاصة في منطقة الحزام الأسود.

وما يميز دراستنا هذه عن باقي الدراسات السابقة والإضافة التي يمكن أن نقدمها هي أنها اعتمدت على المستوى الكلي بخلاف كل الدراسات لتقدير الكفاءة الفنية لعوامل الإنتاج الزراعي وباستخدام منهج المقارنة بين الدول الثلاث المذكورة أعلاه.

بناء على الإشكالية المطروحة يمكن تقسيم البحث على النحو التالي:

- (1) التأسيس النظري: مفاهيم حول الكفاءة الفنية؛
- (2) الطريقة القياسية وأدواتها: منهج التحليل الحدودي العشوائي والاختبارات القياسية ومنهج إنتاجية العوامل الكلية؛
- (3) النتائج ومناقشتها: دراسة مقارنة للكفاءة الفنية للدول محل البحث؛

(4) التأسيس النظري.

سنعرض في هذا المحور مفهوم الكفاءة التقنية حسب الحاجة التي تتطلبها الدراسة نظريا وهندسيا، وفق ما يلي:

1-1 مفهوم الكفاءة التقنية (TE) (Technical Efficiency): يرجع مفهوم الكفاءة عموما إلى الاقتصادي الإيطالي فلوريديو باريتو (Vilfredo Pareto) أو ما يعرف بأمثليه باريتو، والتي تخلص إلى أن تخصيص الموارد هو إما تخصيص كفاء أو تخصيص غير كفاء، والتخصيص غير كفاء للموارد فهو يعبر عن اللاكفاءة². إن مفهوم الكفاءة الفنية لا يرتبط بالأسعار سواء من حيث تكاليف الموارد أو من حيث أسعار المدخلات بل هو مفهوم يعبر عن تحويل المدخلات المادية إلى مخرجات بأفضل أداء ممكن أي أن المنشأة أو المزرعة أو القطاع المعني يستخدم أقل قدر من الموارد لتحقيق أكبر قدر ممكن من الإنتاج. كما أن الكفاءة الفنية تعتبر جزءا من الكفاءة الاقتصادية، كما تعتبر أحد المؤشرات الأساسية لقياس الأداء للمؤسسة أو القطاع. وتشير الكفاءة حسب (Lovell) بأنها القدرة على تجنب الهدر في المدخلات لتعظيم المخرجات أو الحصول على المخرجات باستهلاك أقل للمدخلات³، وفي الحالة المعاكسة تكون الوحدة أو القطاع غير كفاء، ولجعل القطاع أو الوحدة غير الكفاءة نسبيا، إلى وحدة أو قطاع كفاء يجب تحديد نسب مدخلات أو مخرجات العملية الإنتاجية من أجل تقليص المسافة بين نتائج هذه المنشأة أو القطاع في وحدة زمنية معينة ونتائج المنشآت أو القطاع المتميز بالكفاءة المثلى عند وحدة زمنية معينة أخرى⁴.

1-2) مصدر نقص الكفاءة: إن نقص الكفاءة كما عبر عنه (Farrell, 1957) هو فشل المنشأة أو القطاع في الوصول إلى أقصى إنتاج ممكن من نفس الموارد الموظفة⁵. ويأتي نقص الكفاءة من عدم تحقيق شروط النجاح، أي عدم تحقيق الشرط الكافي والضروري في عملية الإنتاج ويرجع ذلك إلى⁶:

- أ- لا يستخدم النسب الصحيحة من عناصر الإنتاج ومدخلاته.
- ب- لا يستطيع أن ينتج أقصى ما يمكن من الإنتاج نتيجة العجز في الموارد.
- ج- لا يستطيع أن يتوسع في الإنتاج بالسرعة الكافية لملاحقة التغيرات الاقتصادية نتيجة عدم المرونة الكافية في العملية الإنتاجية.
- د- علاوة على ذلك المخاطر المتوقعة وغير المتوقعة وكذلك اللاتيقين.

1-3) أهمية تقدير الكفاءة التقنية: إن تقدير الكفاءة التقنية للقطاع يفيد في ما يلي⁷:

- 1) تسهيل المقارنة بين القطاعات الاقتصادية المتماثلة.
- 2) التزود بالمعلومات حول الكفاءة الفنية للقطاع المعني.
- 3) عند رصد هذه القياسات للاختلاف في الكفاءة الفنية لمختلف القطاعات المتماثلة يصبح من السهل إجراء تحليل معمق يمكن من تحديد العوامل المؤدية لهذه الانحرافات.
- 4) لهذه التحليلات أثر على السياسة الاقتصادية المرتبطة بتحسين الكفاءة.

1-4) المفهوم الهندسي للكفاءة الفنية: من أجل فهم الكفاءة الفنية هندسيا نفترض أن لدينا منشأة واحدة تستخدم عنصر إنتاجي واحد لإنتاج منتج واحد، ويبين الشكل رقم (1) بالملاحق منحني الناتج المتساوي والذي يوضح التوليفات المختلفة من عنصر المدخل لإنتاج وحدة من المخرج .

وتمثل المنشأة (C) توليفة من المدخلات لإنتاج وحدة من المخرجات، وفي هذه الحالة فإن المنشأة غير كفؤة فنيا، وكذلك المؤسسات (B , D) وذلك بسبب أن المنشأة (A) تستطيع استخدام نفس القدر من المدخلات بمخرجات أكبر من المنشأة (C)، وبالتالي تكون المنشأة (A) وحدة كفؤة بشكل تام، بينما تعبر باقي المنشآت عن حالة عدم الكفاءة، ويمكن قياس هذه الأخيرة من خلال البعد أو المسافة العمودية بين المنشأة (A) والمنشأة (C).

وضع فارل (Farrell) سنة 1957 لقياس مستوى الكفاءة الفنية النسبة $\left(\frac{O_C}{O_A}\right)$ والتي تتراوح بين الصفر والواحد، بحيث كلما النسبة قريبة من الواحد كلما كانت المنشأة كفؤة بشكل تام وكلما ابتعدت من الواحد كلما كانت المنشأة تتميز بعدم الكفاءة . وما سبق يمكن

$$\text{الكفاءة الفنية} = \frac{\text{المخرجات المطلوبة الفعلية}}{\text{المخرجات المقدرة}}$$

5) الطريقة القياسية وأدواتها

1-2) التحليل الحدودي العشوائي (SFA) (Stochastic Frontier Analyses)

يتم قياس الكفاءة الفنية باستخدام الطرق المعلمية من أهمها منهج التحليل الحدودي العشوائي (SFA) باستخدام دالة الإنتاج الحدودية التي اقترحت من قبل الباحثين (Aigner, Lovell and Schmidt) وكذلك من قبل (Meeusen And Van Den Broeck) عام 1977⁸، ويفترض أن كل المشاهدات التي تتضمنها العينة أو السلسلة الزمنية تقع على منحني الناتج المتساوي للوحدة أو أسفل منه كما هو موضح في الشكل رقم (1) بالملاحق، ويستند هذا المنهج إلى أن حد الخطأ الكلي (ϵ_i) يتكون من قسمين لهما تباين مشترك يساوي الصفر وهما: حد الخطأ العشوائي (V_i) والذي يعكس أخطاء القياس أو المعاينة أو فقدان البيانات التي تكون موجبة أو سالبة وهو يتوزع توزيع طبيعي $N(0, \sigma^2 V)$ ، وحد نقص الكفاءة (U_i) وهو خطأ أحادي الجانب يتوزع توزيع احتمالي (نصف

طبيعي $Half-Normal$ $N^+(0, Q^2_u)$ أو أسّي أو قاما) أو توزيع احتمالي للخطأ المبتور $N(U, Q^2_u)$ ، ويعكس فروق الكفاءة الفنية بين الوحدات أو بين السنوات كونه متغير عشوائي غير سالب⁹. وبهذا يكون الخطأ الكلي وفق الصيغة التالية: $e_i = v_i + u_i$

1-1-2 توصيف نموذج التحليل الحدودي العشوائي وفق دالة الإنتاج كوب دوغلاس

يتم ضمن منهج التحليل الحدودي العشوائي وفق دالة الإنتاج كوب-دوغلاس تقدير الكفاءة الفنية للقطاع الزراعي، وتضم الدالة حدي الخطأ وفق الصيغة التالي:

$$\log \hat{Y}_i = \beta_0 + \sum \beta_i \log X_i + v_i \dots \dots \dots (1)$$

حيث:

\hat{Y}_i : قيمة الإنتاج الزراعي المخطط له أو الإنتاج الأمثل .

X_i : قيمة المدخلات المستخدمة من العاملة ورأس المال ومساحة الأرض الزراعية.

v_i : الخطأ العشوائي الموزع توزيعاً طبيعياً وله متوسط حسابي مساوي لمصفر وتباين ثابت، ويمثل الخطأ القياسي والظروف الخارجة عن سيطرة القطاع الزراعي.

وتمر عملية التقدير بثلاث خطوات كما يلي¹⁰:

الخطوة الأولى: استخدام طريقة المربعات الصغرى (OLS) للحصول على معلمات خطية غير متحيزة (Blue) لمعاملات النموذج رقم (1) ماعدا الجزء القاطع (الثابت) الذي يكون متحيزاً، ويمكن تبرير ذلك كما يلي:

في الحياة العملية والتطبيقية نجد أن كمية الإنتاج الفعلية تقل عن كمية الإنتاج المخططة أو المرغوبة بالمقدار u_i ، والذي يمكن أن يمثل مقدار نقص الكفاءة لأن كمية الإنتاج الفعلية لم تصل إلى الكمية المخططة أو المرغوبة، وذلك يعني أن كمية الإنتاج الفعلية أقل كمية الإنتاج الحدودية المثلى من المدخلات المثلى ولذلك نشأ اختلاف بين الإنتاج المخطط والإنتاج الفعلي. ويمكن توضيح ذلك كما يلي:

$$\log y = \log \hat{y} - u_i$$

$$\log y = \beta_0 + \sum \beta_i \log X_i + (v_i - u_i) \dots \dots \dots (2)$$

وبالتالي فإن تقدير المعادلة رقم (2) بطريقة (OLS) سيكون تقديراً متحيزاً، ولأن هذا الفرق يختص بالمتغير التابع العشوائي، ولذلك فإن الخطأ المرتبط به سيكون عشوائياً، أي يخضع للتوزيعات الاحتمالية لأن $(u_i > 0)$ ، خطأ عشوائي موجب وبالتالي فإن توزيعه لن يكون توزيعاً طبيعياً، بل سيخضع إلى أحد التوزيعات الاحتمالية النصف الطبيعي أو الأسّي أو قاما لأنه توزيع مبتور، وبالتالي فإن التقدير بطريقة (OLS) سيكون متحيزاً¹¹.

الخطوة الثانية: يتم الاعتماد على طريقة المربعات الصغرى المصححة (COLS) للحصول على معلمات خطية غير متحيزة بما فيها الجزء القاطع (الثابت)، لأن هذه الطريقة تفترض أن مصدر البواقي يكون مصدره فقط عدم الكفاءة وليس سوء التوصيف أو خطأ القياس¹²، وتتميز هذه الطريقة بتقدير أمثل للمعالم وكذا قدرتها على حل مشكلة الارتباط الذاتي وتحيز المعلمات، والهدف من استخدام هذه الخطوة هي الحصول على أعلى كفاءة في التقدير¹³.

الخطوة الثالثة: التي يتم فيها الحصول على التقديرات الاحتمالية القصوى لمعاملات دالة الإنتاج الحدودية العشوائية وذلك باستخدام طريقة الاحتمال الأعظم (Maximum Likelihood) وفق دالة الإنتاج كوب دوغلاس، حيث تعتمد على اختيار قيم المعالم التي تجعل دالة الإمكان أعظم ما يمكن، وبالتالي تنتج تقديرات متناسقة للمعالم وللتباين المشترك. وبناء على الخطوة الأخيرة يتم الحصول على تقدير الكفاءة الفنية وفق ما يلي:

$$TE_i = \frac{y}{\hat{y}} = \frac{\exp^{\sum \beta_i \log x_i + (-u_i)}}{\exp^{\sum \beta_i \log x_i}} = \exp^{(-u_i)}$$

وقد عرفنا أن مقياس الكفاءة الفنية TE في السنة هو $TE_i = \exp^{(-u_i)}$ كما في المعادلة أعلاه، ويحتوي هذا التعريف على أثر عدم الكفاءة الفنية، وهو غير ملموس أو معروف (Unobservable). وحتى في حالة معرفة قيم معلمات النموذج (المنتجة العامودي β) فإن الجزء الوحيد الذي يمكن الحصول عليه أو احتسابه من النموذج هو الفرق بين $ei = vi - ui$

2-2-2 الاختبارات القياسية للنموذج

سيتم في البداية إجراء اختبار التأثير العشوائي وهو اختبار لمعرفة تأثير النموذج هل ثابت أم عشوائي، بمعنى هل يتضمن حد الخطأ الموجب أم لا، ويتم ذلك من خلال الحكم على نتائج التحليل وإجراء الاختبارات الإحصائية اللازمة والتي تتمثل فيما يلي:

2-2-2-1 اختبار نسبة قاما: تعبر قيمة قاما على النسبة بين تباين حد عدم الكفاءة ($\sigma_{u_i}^2$) وتباين حد الخطأ المرتبط بالمتغير التابع ($\sigma_{v_i}^2$)، وتتم المفاضلة بين النماذج الحدودية العشوائية على أساس معنوية قاما (γ) وفقا لما يلي¹⁴:

الفرض العدمي: $\gamma = \frac{\sigma_{u_i}^2}{\sigma_{v_i}^2} = 0$ (النموذج ثابت)

الفرض البديل: $\gamma = \frac{\sigma_{u_i}^2}{\sigma_{v_i}^2} \neq 0$ (النموذج عشوائي)

من خلال فحص معنوية قاما للنموذج العشوائي فإنه توجد حالتين وهما:

الحالة (1): قيمة t المحسوبة لقاما أكبر من قيمة t الجدولية عند مستوى معنوية 0.05 ودرجات حرية (n-k-1) فإنه يتم رفض الفرض العدمي بأن النموذج ثابت التأثير وقبول الفرض البديل بوجود العشوائية، ويتم الاعتماد على النموذج المقدر بطريقة الاحتمال الأعظم (Maximum Likelihood).

الحالة (2): قيمة t المحسوبة لقاما أصغر من قيمة t الجدولية عند مستوى معنوية 0.05 ودرجات حرية (n-k-1) فإنه يتم قبول الفرض العدمي بأن النموذج ثابت التأثير ورفض الفرض البديل بوجود العشوائية، ويتم الاعتماد على النموذج المقدر بطريقة المربعات الصغرى العادية (OLS).

2-2-2-2 اختبار نسبة الاحتمال الأعظم (LR) (Likelihood ration test): بعد اختبار معنوية قاما وثبوت معنوية عشوائية النموذج، فإنه تتم المفاضلة بين النماذج الحدودية العشوائية على أساس اختبار LR، حيث يفحص الاختبار الفرق بين دالة لوغاريتم الاحتمال الأعظم (log likelihood) عند الفرض العدمي H_0 (التقدير بطريقة OLS). وقيمتها عند الفرض البديل H_1 (التقدير بطريقة Maximum Likelihood لتوزيع الخطأ الموجب)، وتتمثل معادلة الاختبار في الآتي¹⁵:

$$LR = -2(LL_{H_0} - LL_{H_1})$$

وباستخدام توزيع مربع كاي (χ^2)، فإذا كانت قيمة (χ^2) الجدولية عند درجات حرية لعدد محددات النموذج البديل ومستوى 0.05 أكبر من قيمة LR فإنه يتم قبول الفرض العدمي وهو عدم جدوى استخدام النموذج العشوائي، وبالتالي الاعتماد على النموذج المقدر بطريقة OLS وبالتالي عدم جدوى فحص الاختبارات الجزئية.

2-2-3 المفاضلة بين نموذجين عشوائيين: إذا كانت نتائج التحليل تستهدف المقارنة بين نموذج ثابت مقدر بطريقة OLS، وآخر عشوائي مقدر بطريقة Maximum Likelihood وكان هناك عدد من التوزيعات الاحتمالية لعنصر نقص الكفاءة الموجب مثل التوزيع

النصف الطبيعي، والتوزيع المتطور، فإن المفاضلة بين هذه التوزيعات بعد ثبوت معنوية قاما (γ) وثبوت معنوية LR ستكون على أساس أعلى قيمة لكل من قاما (γ) و LR المعنويتين¹⁶.

2-2) المنهج الثاني لدراسة الكفاءة الفنية (إنتاجية العوامل الكلية) (TFP): تعتبر إنتاجية العوامل الكلية كمدخل آخر من مداخل قياس الكفاءة التقنية، وسنلجأ إليها في حالة إثبات فرضيات المنهج الحدودي العشوائي أن النموذج ثابت التأثير. فمن خلال دالة إنتاج كوب - دوغلاس المقدرة ومعدلات النمو السنوية لكل من الناتج الفلاحي ورأس المال والعمل يتم استخراج مساهمة التغير التقني (TC) ومساهمة المدخلات الأخرى فضلا عن ذلك يتم استخراج معدل النمو السنوي للتغير التقني بالاعتماد على معدلات النمو السنوية للناتج الفلاحي والمدخلات الأولية.

إن معدل الكفاءة الفنية ($TFPG$) يساوي الفرق بين معدل نمو الناتج الفلاحي ومجموع معدلات نمو المدخلات الموزونة بمساهمتها النسبية (مرونة الناتج للمدخل) ويعطى بالصيغة التالية¹⁷:

$$TFPG = r_Q - \{E_K(r_K) + E_L(r_L) + E_S(r_S)\}$$

حيث أن :

TFPG: معدل الكفاءة الفنية (معدل إنتاجية العوامل الكلية)؛

r_Q, r_K, r_L, r_S : معدلات نمو كل من قيمة الإنتاج الفلاحي، رأس المال الزراعي، اليد العاملة الزراعية، والأرض الزراعية على التوالي؛

E_L, E_K, E_S : مرونة إنتاج للعمل (L) ورأس المال (K) والأرض الزراعية (S).

يتم الحصول على هذه المرونة من خلال تقديرات دالة الإنتاج الأسية كوب-دوغلاس باستخدام طريقة المربعات الصغرى (OLS)، بعد ما يحظى النموذج المقدر بقبول احصائي وقياسي واقتصادي أكبر، وهو الأساس الذي يعتمد عليه في تحديد حجم مساهمة الكفاءة الفنية وعزلها عن أثر تغير حجم المدخلات. فضلا عن ذلك سيجري استخراج معدل النمو السنوي لتغير الكفاءة التقنية بالاعتماد على معدلات النمو السنوية للناتج الزراعي والمدخلات الأولية الواردة في الجدول رقم (1) بالملحق.

3) النتائج ومناقشتها

تم الحصول على مرونة المتغيرات المستقلة (المدخلات) بطريقة التحليل الحدودي العشوائي SFA وفق دالة الإنتاج كوب دوغلاس حيث تم التقدير باستخدام طريقة OLS ، وبعد التصحيح ووصولاً إلى قيمتها بطريقة ML ، التي سيتم الاعتماد على هذه الأخيرة للحصول على مرونة عوامل الإنتاج في تفسير العلاقة بين المدخلات في الدالة والناتج الزراعي (المتغير المعتمد). وسيتم مرور النماذج الثلاث على مجموعة من الاختبارات الإحصائية والقياسية (اختبار نسبة قاما لتباين حدي الخطأ اختبار كاي مربع لقيم تباين عدم الكفاءة) حتى يتسنى لنا إثبات الأثر الثابت من الأثر العشوائي للنماذج المقدرة، ومن ثم نقوم بتقدير الكفاءة الفنية للبلدان الثلاث.

3-1. الاختبارات الإحصائية والقياسية : من خلال الجداول رقم (4) و(5) و(6) بالملحق، يتضح أن كل مرونة عوامل الإنتاج للنماذج الثلاث المقدرة بطريقة التحليل الحدودي العشوائي معنوية عند مستوى 5 بالمئة، بيد أنه تم إسقاط مدخل العمالة الزراعية من نموذج دالة الإنتاج لتونس كونه غير معنوي وتم الإبقاء على عاملي رأس المال والأرض، كما أن معاملات التحديد لنماذج دوال الإنتاج للدول الثلاث الجزائر والمغرب وتونس مرتفع جدا حيث تقدر بـ 0.97 و 0.93 و 0.90 على التوالي، مما يدل على وجود قوة تفسيرية كبيرة للنماذج الثلاث، كما تُشير اختبارات قاما (γ) للنموذجين الجزائري والتونسي أنها أكبر من قيمة t الجدولية عند مستوى معنوية 05 في المئة عند درجات حرية 19 (23-3-1) وهو ما يعني رفض الفرض العدمي الذي مفاده بأن النموذجين ثابتين، وقبول الفرض

البديل بوجود العشوائية في النموذجين، ويتم الاعتماد على النموذجين المقدرين بطريقة الاحتمال الأعظم (MLE)، وهذا شرط ضروري لاختبار نوعية النموذجين هل هما ثابتين أم عشوائيين، وللتأكد من ذلك نضيف اختباراً آخر يسمى باختبار نسبة الاحتمال الأعظم (LR) وهو شرط كافٍ لاختبار نوعية النموذجين كذلك، حيث تُشير اختبارات كاي مربع (χ^2) عند درجة الحرية لعدد محددات النموذج ($df = 3$) لقيم معاملات التباين لعدم الكفاءة ($Sigma2_u$) لنموذج الجزائر وتونس أن القيمة الاحتمالية لـ LR أقل من 0.05 (0.001)، وهذا يعني رفض الفرضية العدمية ($Sigma2_u=0$) وقبول الفرضية البديلة ($Sigma2_u>0$)، أي أن كل التباينات والانحرافات ناتجة عن عدم الكفاءة وليس ناتجة عن أخطاء القياس لنموذجين السابقين، وهو ما يُفسر بأن النموذجين عشوائيين التأثير ويتم الاعتماد عليهما للحصول على تقدير الكفاءة الفنية للقطاعين الزراعيين الجزائري والتونسي، ويُلاحظ كذلك أن قيمة قاما للنموذجين (γ) تُقدر بنسبة 99 في المئة، وهي تشير إلى أن 99 في المئة من انحرافات المخرجات تعود إلى عدم الكفاءة التقنية، كما نلاحظ أنه لا يُوجد تنطبق في المرونات في النموذج الجزائري والتونسي بين طريقة تقدير المربعات الصغرى وطريقة التحليل الحدودي العشوائي المعتمدة على فرضية أن الأخطاء تتبع التوزيع النصف الطبيعي من جانب واحد وهو ما يؤكد الاختبارات السابقة، إلا أنه سنعتمد على تفسير المرونات المقدرة بطريقة الإمكان الأعظم ($Maximum Likell hood$) . بالنسبة للمغرب فإن اختبار كاي مربع (χ^2) لقيمة معلمة التباين لعدم الكفاءة ($Sigma2_u$) يُشير إلى قبول الفرضية العدمية ($Sigma2_u=0$) التي مفادها أن النموذج ثابت التأثير وليس عشوائي التأثير، ورفض الفرضية البديلة ($Sigma2_u>0$)، ويُلاحظ كذلك أن قيمة قاما (γ) الخاصة بالمغرب تُقدر بنسبة 1 في المئة، وهي تشير إلى أن 1 في المئة من انحرافات المخرجات تعود إلى عدم الكفاءة التقنية، بينما 99 في المئة من انحرافات المخرجات تعود إلى أخطاء في القياس . ورغم كل المحاولات لتقدير النموذج تحت فرضية التوزيع الاحتمالي لحد الخطأ الموجب النصف طبيعي أو الأسّي أو المبتور، إلا أن اختبارات نسبة قاما واختبارات نسبة الاحتمال الأعظم كشفت عن وجود أثر ثابت وليس عشوائي للنموذج، وبالتالي لا يمكن تقدير الكفاءة الفنية للنموذج المغربي. بناء على ماسبق يمكن الاعتماد على النموذجين الجزائري والتونسي للوصول إلى تقدير الكفاءة الفنية، بالنسبة للنموذج المغربي سنستخدم منهج آخر لتقدير الكفاءة الفنية تسمى بإنتاجية العوامل الكلية (TFP) .

3-2. التحليل الاقتصادي

لقد توصلنا من خلال تقدير النماذج القياسية للإنتاج الزراعي انطلاقاً من المعطيات الإحصائية الخاصة بالمتغيرات الخارجية (المدخلات) للنماذج السابقة إلى استنتاج مايلي :

3-2-1. العمالة : من خلال الجدول رقم (2) بالملحق يتضح أن المغرب يتفوق على الجزائر بالنسبة إلى مرونة العمالة الزراعية، حيث أنه كلما ارتفع عنصر العمل الزراعي للمغرب بنسبة 1 في المئة يرتفع الإنتاج الزراعي بنسبة 1.07 في المئة، وذلك بثبات عنصري رأس المال والأرض، بينما كلما ارتفع عنصر العمل الزراعي للجزائر بنسبة 1 في المئة ينخفض الإنتاج الزراعي بنسبة 0.41 في المئة، وذلك بثبات عنصري رأس المال والأرض، ويمكن إرجاع هذا الفارق إلى تفوق المغرب على الجزائر في تشغيل اليد العاملة وقدرة استيعابها إلى القطاع الزراعي مقارنة بباقي القطاعات الاقتصادية الأخرى ومساهمتها في نسبة النمو الزراعي، فحسب بيانات الجدول رقم (1) و (3) بالملحق فإن متوسط التشغيل الفلاحي ومتوسط قدرة الاستيعاب للقطاع الزراعي ومساهمتها في نسبة النمو الزراعي خلال فترة الدراسة في المغرب يُقدر بـ 4.47 مليون و 46 في المئة من السكان النشطين¹⁸ و 18 في المئة على التوالي، بينما متوسط التشغيل الفلاحي في الجزائر ومتوسط قدرة الاستيعاب للقطاع الزراعي له ومساهمتها في نسبة النمو الزراعي يُقدر بـ 1.84 مليون و 19.25 في المئة¹⁹ من السكان النشطين و 3.9 في المئة على التوالي، ويمكن تبرير هذه الأخيرة إلى غياب آلية لسوق العمل الزراعي في الجزائر لتحديد اقتصاديات الأجور الزراعية لاسيما وأن نمط القطاع الفلاحي في الجزائر تقليدي، وبذلك تُعد أجور العمل الزراعي تكاليف ثابتة (العمل العائلي) لا متغيرة، وهو ما يُشكل عبئاً على متوسط التكاليف المزرعية، كما أن الأجور الزراعية تواجه عدة إشكاليات تمخض عنها تباين

واسع في الأحرور غير الزراعية مقارنة بنظيرتها الزراعية، وقد قُدرت هذه العلاقة بنحو 2.15 مرة²⁰، أي أن القوة الشرائية للعمل خارج قطاع الزراعة تفوق نظيرتها الزراعية، من جهة أخرى هناك تحديات جوهرية تواجه الفلاحة الجزائرية من حيث تقدم سن قوى العمل وضعف المستوى الدراسي فحسب تقرير المجلس الوطني الاقتصادي والاجتماعي خلال السداسي الثاني من سنة 2004 في دورته 26، أن 597.970 عاملا تفوق أعمارهم 50 سنة، أي ما يعادل 80 في المئة من عددهم الإجمالي، في حين لا تمثل نسبة الذين قل أعمارهم عن 30 سنة إلا 7 في المئة. وعلى صعيد آخر فيما يخص المستوى الدراسي فإن 65 في المئة من رؤساء المستثمرات ليس لهم مستوى دراسي، بينما الذين لهم مستوى ابتدائي أو إكمالي 29 في المئة، في حين لا تزيد نسبة العاملين الجامعيين عن 1 في المئة²¹. هذه المؤشرات الأخيرة تبت قصور السياسات والمخططات الفلاحية الجزائرية في بلوغ أهدافها لتسيير سوق العمالة الفلاحية الجزائرية، لا سيما منها المخطط الوطني للتنمية الفلاحية والريفية (2004/2001) وسياسة التجديد الفلاحي والريفي (2017/2007)، بالمقابل تثبت هذه المؤشرات نجاح السياسات والبرامج الفلاحية المغربية في تسيير سوق الشغل في القطاع الزراعي المغربي لا سيما منها مرحلة الاستراتيجيات (2004/1993) ومخطط المغرب الأخضر رغم بعض الاختلالات المتعلقة بنقص كفاءة العنصر البشري وبلوغ متوسط العمر لدى الفلاح المغربي 52 سنة بالنسبة للملكي المزارع

3-2-2. الأرض الزراعية: من خلال الجدول رقم (2) بالملحق يتضح أن المغرب وتونس متفوقتين على الجزائر بالنسبة إلى مرونة الأرض الزراعية، بيد أن المغرب أفضل من تونس حيث أنه كلما ارتفعت مساحة الأرض الزراعية للمغرب وتونس بنسبة 1 في المئة يرتفع الإنتاج الزراعي بنسبة 5.95 في المئة و2.84 في المئة على الترتيب، وذلك بثبات عنصري رأس المال والعمالة، بينما كلما ارتفعت مساحة الأرض الزراعية للجزائر بنسبة 1 في المئة ينخفض الإنتاج الزراعي بنسبة 0.0069 في المئة، وذلك بثبات عنصري رأس المال والعمالة، والمفارقة العجيبة أن الجزائر تتفوق في حيازة الأراضي الزراعية على تونس والمغرب حيث يقدر متوسط المساحة الزراعية للجزائر خلال فترة الدراسة بـ 38.95 مليون هكتار، بينما يُقدر هذا المتوسط بالنسبة للمغرب وتونس 8.01 و 2.70 مليون هكتار على التوالي، ويمكن إرجاع ضعف المرونة للأرض الزراعية للجزائر وتراجعها مقارنة بالمغرب وتونس إلى الأسباب التالية:

انخفاض الرصيد العقاري للفرد بصفة لا رجعة فيها وذلك نتيجة السطو المستمر للأراضي ذات الطابع الزراعي، حيث انخفضت من 0.36 هكتار عام 1982 إلى 0.3 هكتار عام 1990 إلى 0.26 عام 2000، وبلغت هذه النسبة 0.20 عام 2016، واستراجع إلى 0.17 هكتار من الأراضي الصالحة للزراعة (1.02 هكتار من الأراضي الزراعية²²) في أفق 2020²³، أي أنها ستبلغ حد الندرة إن لم نقيم حماية ما تبقى من هذه الأراضي واستصلاح ما يمكن استصلاحه، وعلى سبيل المقارنة فإن المساحة الفلاحية الصالحة للزراعة تقدر حسب كل نسمة 0.27 هكتار في المغرب و0.45 هكتار في تونس²⁴.

زيادة على الافتقار الكمي لمساحة الأراضي الصالحة للزراعة مقارنة بعدد السكان، نجد أن الأراضي الصالحة للزراعة في الجزائر تعاني من التشتت والتفتت حيث أثبتت نتائج دراسة أطروحة دكتوراه علوم للباحث زهير عماري²⁵ أن هناك تشتت كبير للأراضي الصالحة للزراعة حسب منحني لارونز، وللتأكد من ذلك رقميا تحصلنا على قيمة معامل جيني الذي يساوي 0.64 وهو بعيد عن 0.3 بمعنى أنه لا توجد عدالة في توزيع المساحات على عدد المستثمرات أي أن عددا كبيرا من المستثمرات تحوز على مساحات صغيرة جدا والعكس صحيح، أي أن 70 في المئة من عدد المستثمرات مساحتها أقل من عشرة هكتارات وهي صغيرة لا تتجاوز 25 في المئة من المساحة الصالحة للزراعة، بمعنى أن الأراضي الصالحة للزراعة تعاني من مشكل التفتت والتفكك وهذه من أكبر المشاكل التي تعاني منها الأراضي الصالحة للزراعة، بحيث يصعب إدخال التقنيات الحديثة في الزراعة ذات الحيازات الصغيرة مما يؤدي إلى ضعف الإنتاجية والإنتاج وبالتالي تصبح الزراعة الجزائرية مجبرة لإتباع أساليب تقليدية في الإنتاج. وإذا نظرنا إلى الوضعية القانونية لطبيعة حيازة الأراضي الصالحة

للزراعة لوجدنا أن حوالي 3.47 مليون هكتار دون سند ملكية (50 في المئة من المستثمرات) أي حوالي 40 في المئة من مساحة الأراضي، بمعنى أن هناك نقص كبير في سندات الملكية الأمر الذي يصعب من الاستفادة من القروض، كما أن حوالي 3.9 مليون هكتار (40 في المئة من المستثمرات) أراضي ملك خاضعة لقانون الإرث وهو مبني على الشيوع، الأمر الذي يؤدي إلى عدم استغلال هذه الأراضي في كثير من الأحيان، وأحيانا يتم تقسيمها من أجل الانتفاع فقط²⁶. بالإضافة إلى كل هذا تعاني الأراضي الصالحة للزراعة في الجزائر من مشاكل التعرية والإهتلاك وانجراف التربة نظرا لمستوى انحدرها، خاصة وأن 50 في المئة منها مائلة بنسبة تفوق 12 في المئة ونسبة 25 في المئة من الأراضي الزراعية مائلة بنسبة تفوق 25 في المئة، وعليه فإنه إذا لم تؤخذ التدابير اللازمة عند الاستغلال فإن الأراضي الزراعية المنحدرة تفقد سنويا ما يقارب 120 مليون طن من الأتربة التي ترمى في السدود، مما يسبب مشكلا مضاعفا، بحيث تفقد الأراضي خصوبتها وتوازنها الايكولوجي وتفقد السدود جزءا معتبرا من قدرتها الاستيعابية، ناهيك عن الآثار السلبية للممارسات الزراعية غير المدروسة التي تتدعم بالظروف المناخية شبه الجافة، مما انعكس على تصحر ما يتجاوز 7 مليون هكتار، فضلا عن ما انجر عن هذه الظاهرة من هجرة داخلية بسبب فقدان الأراضي الزراعية لخصوبتها وتدني إلى مستوى الانعدام في إنتاجيتها، وهذا ما يفسر هجرة 5 ملايين نسمة من الأرياف إلى المدن وبالتالي خروج أكثر من 160.000 هكتار من الاستغلال - حسب التقرير البيئي لسنة 2003-²⁷.

يدعو الواقع إلى النظر إلى الطموح بشكل نسبي وبتفاوت محدود خاصة أنه لم يحظى رأس المال العقاري بكل الجهود اللازمة لحماية بينما كان من المفروض أن تقلص المساحات والضغط الديموغرافي ومستوى التبعية الغذائية تستدعي موقفا أكثر صرامة، وإن القرارات الخاصة بتحويل أراضي زراعية شاسعة إلى مساحات قابلة للتعمير تعد من بين التناقضات بين الرغبة التي تم تأكيدها مرارا لحماية الأراضي الزراعية (تعتبر سهول متيجة من بين الأراضي الأكثر خصوبة في العالم) وتهيئة عمرانية عشوائية متلفة للأراضي.

3-2-3. رأس المال الزراعي: نظرا للمشاكل التي تلقيناها في الحصول على رأس المال الزراعي الثابت خلال الفترة المدروسة، حاولنا تعويضه بقيمة التكوين الرأسمالي الزراعي الثابت الصافي المحسوب من طرف منظمة الأغذية والزراعة (FAO) وقوامه كما يلي: الثروة الحيوانية، الأشجار المزروعة، المكننة والتجهيزات الفلاحية، نفقات تحسينات الأراضي والهياكل المستخدمة في الناتج الحيواني. ومن خلال الجدول رقم (2) بالملحق، يتضح انه كلما ارتفعت قيمة رأس المال الزراعي للمغرب وتونس والجزائر بنسبة 1 في المئة يرتفع الإنتاج الزراعي بنسبة 0.54 في المئة و 0.67 في المئة و 0.48 في المئة على الترتيب، وذلك بثبات عنصري رأس المال والأرض، وهذا رغم أن المغرب تتفوق على تونس والجزائر في حيازة رأس المال الزراعي حيث يقدر متوسط قيمة رأس المال الزراعي للمغرب وتونس والجزائر خلال فترة الدراسة بـ 11.18 و 6.06 و 2.47 مليار دولار على التوالي²⁸، بيد أن مساهمة رأس المال الزراعي في النمو الزراعي الجزائري تقدر بـ 84.4 بالمئة وهي أعلى بكثير من المغرب وتونس حيث تقدر لكليهما على الترتيب 57.7 و 21.6 في المئة حسب بيانات الجدول رقم (3)، وقد يبدو هذا متناقضا للوهلة الأولى مع نتائج المرونات، لكن يرجع ارتفاع مساهمة رأس المال الزراعي في النمو الزراعي للجزائر إلى سلبية باقي المرونات (العمل والأرض) في النموذج المقدر مما فسخ المجال أمام عامل رأس المال في تحريك النمو الزراعي وهو مالا يتوفر في الحالتين للمغرب وتونس، على أية حال تبقى هذه المرونات للدول الثلاث ضعيفة مادام أنها تقع ضمن مرحلة تناقص الغلة.

3-2-4. تقدير وتحليل الكفاءة الفنية لعوامل الإنتاج الزراعي للبلدان الثلاث: تم تقدير الكفاءة الفنية لعوامل الإنتاج الزراعي باستخدام برنامج STATA.14، حيث تُشير بيانات الجدول رقم (7) بالملحق، أن متوسط الكفاءة الفنية للجزائر وتونس تُقدر بـ 93% و 84% على الترتيب، وتتباين الكفاءة الفنية بالنسبة للجزائر خلال فترة الدراسة حيث الانحراف المعياري لها يُقدر بـ 0.059 وسجلت أدنى قيمة لها سنة 2008 تُقدر بـ 80% وأعلى قيمة لها للسنوات 1996 و 2003 و 2004 و 2015 و 2017 تُقدر

بـ 99%، كما أن الكفاءة الفنية بالنسبة لتونس تتباين خلال فترة الدراسة حيث الانحراف المعياري لها يُقدر بـ 0.11 حيث سجلت أدنى قيمة لها تُقدر بـ 66% سنة 2010، وأعلى قيمة لها تُقدر بـ 99% للسنوات 1996 و 2004 و 2015 و 2017، والملاحظ هنا أن نفس السنوات ماعدا سنة 2003 لها نفس الكفاءة الفنية بالنسبة للبلدين، وهو ما يُشير إلى أن القطاع الزراعي للبلدين قد تمكن من الوصول إلى أقصى إنتاج وبالتالي وقوعهما على منحنى الناتج المتساوي (*Isoquant*) وعلى هذه البلدان إتباع نفس الأسلوب المستخدم في هذه السنوات للحفاظ على موارد وإنتاجية البلدين، وعلى سبيل المقارنة يتضح أن القطاع الزراعي الجزائري أعلى كفاءة فنية من القطاع الزراعي التونسي حسب منهج التحليل الحدودي العشوائي خلال فترة الدراسة، حيث تُشير النسبة 93% بأن قيمة الفجوة بين الاستخدام الكفاء للموارد الزراعية والاستخدام الفعلي لها تُقدر بـ 7% فقط، وهذا يعني أن القطاع الزراعي الجزائري يفقد قدرا من الموارد الزراعية ومن ثم يتحمل تكاليف إضافية بما يعادل 7% من تكاليف الموارد، كما يمكن للقطاع الزراعي الجزائري في المتوسط إنتاج القدر الحالي أو أكثر من الناتج الزراعي باستخدام 93% أو أقل من الموارد الزراعية (العمالة ورأس المال والأرض) للوصول إلى الكفاءة الفنية المثلى، أو زيادة الناتج الزراعي بنسبة 7% من دون زيادة مستوى مقدار الموارد الزراعية أو بنفس مستوى الاستخدام للموارد الزراعية خلال فترة الدراسة؛ كما تُشير النسبة 84% بأن قيمة الفجوة بين الاستخدام الكفاء للموارد الزراعية التونسية والاستخدام الفعلي لها تُقدر بـ 16%، وهذا يعني أن القطاع الزراعي التونسي يفقد قدرا من الموارد الزراعية ومن ثم يتحمل تكاليف إضافية بما يعادل 16% من تكاليف الموارد، كما يمكن للقطاع الزراعي التونسي في المتوسط إنتاج القدر الحالي أو أكثر من الناتج الزراعي باستخدام 84% أو أقل من الموارد الزراعية (رأس المال والأرض) للوصول إلى الكفاءة الفنية المثلى، أو زيادة الناتج الزراعي بنسبة 16% من دون زيادة مستوى مقدار الموارد الزراعية أو بنفس مستوى الاستخدام للموارد الزراعية خلال فترة الدراسة.

أثبتت نتائج الاختبارات الإحصائية السابقة التي تميز بين النماذج ذات الأثر الثابت والنماذج ذات الأثر العشوائي، أن دالة الإنتاج الزراعي للمغرب من بين النماذج ذات الأثر الثابت، وبالتالي لا يمكن تقدير الكفاءة الفنية له إلا من خلال تقنية إنتاجية العوامل الكلية (*TFP*)، وعلى سبيل المقارنة سيتم تقدير هذه الأخيرة للبلدان الثلاث خلال فترة الدراسة لتمييز درجة الكفاءة الفنية بين البلدين، وكون أن منهج التحليل الحدودي العشوائي لتقدير الكفاءة الفنية ينطوي عليه جملة من الانتقادات أهمها أن طبيعة التوزيعات الاحتمالية النصف طبيعية أو الأسية للجزء الثاني من الخطأ المسمى بحد عدم الكفاءة ينعكس على شكل المنحنى الحدودي، لكن في الواقع قد تكون معظم السنوات التي ظهرت كفاءة تعاني من حالة نقص الكفاءة، وبناء على ذلك نستخدم تقنية إنتاجية العوامل الكلية (*TFP*) للمقارنة بين الكفاءات التقنية للبلدان الثلاث.

من خلال بيانات الجدول رقم (2) بالملحق، يتضح أن العوائد الحدية للحجم للزراعة الجزائرية والتونسية تتسم بعوائد الحجم المتناقص لأن مجموع مروانات الناتج تقل عن الواحد، بمعنى آخر فإن متوسط مقدار الزيادة في النموذج المستخدم في التحليل في مخرجات دالة الإنتاج الزراعي للجزائر وتونس يقدر بحوالي 0.061 و 0.67 على الترتيب عندما تزداد المدخلات بمقدار 1 في المئة، ويؤكد ذلك أن الزراعة الجزائرية والتونسية بإمكانهما أن تزيدا المدخلات بنسبة أكبر من زيادة العرض من الناتج الزراعي، بينما العوائد الحدية للحجم للزراعة المغربية تتسم بعوائد الحجم المتزايد لأن مجموع مروانات الناتج أكبر عن الواحد، بمعنى آخر فإن متوسط مقدار الزيادة في النموذج المستخدم في التحليل في مخرجات دالة الإنتاج الزراعي للمغرب يقدر بحوالي 7.5 عندما تزداد المدخلات بمقدار 1 في المئة، ويؤكد ذلك أن الزراعة المغربية بإمكانها أن تزيد المدخلات بنسبة أقل من زيادة العرض من الناتج الزراعي لها. وهذا أول مؤشر لتفوق كفاءة استخدام الموارد الزراعية للمغرب على الكفاءة التقنية للجزائر وتونس.

إن أهم ملاحظة يمكن مشاهدتها من المعدلات المحتسبة في الجدول رقم (3) بالملحق، هو التدني النسبي لمعدل التطور التقني بالنسبة للقطاع الزراعي للجزائر وتونس، إذ أن متوسط معدل التطور التقني لفترة الدراسة بلغ 0.6 في المئة لكلا البلدين، وهو ما يعني الاعتماد الكامل على حجم الوفرة النسبية للمدخلات الإنتاجية ومن ثم الإفراط في استخدام المدخل يقلل من الأثر التقني المتحقق في مسار النمو الزراعي، ومفاد ما تقدم أن التوسع الشديد في عملية الاستخدام خلال فترة الدراسة ثم الضخ الاستثماري أثناء تنفيذ المخططات التنموية العامة ترك أثره واضحا في بطء مساهمة التغير التقني الذي يتحدد بأثر الاقتصاد في المدخلات من جهة وارتفاع كفاءتها من جهة أخرى ؛ ولا شك أن الأداء المنخفض للموارد الزراعية، وما تمخض عنه من انخفاض في مؤشرات الأمن الغذائي أو تقلباته، قد جاء نتيجة توليفة الموارد الزراعية على مستوى المستثمرة التي لم تؤد إلى ساعات مزرعية مثلى، وذلك بسبب التباين الواسع في حجم المستثمرات خاصة الجزائرية منها، حيث يشير معامل جيني للمستثمرات الزراعية الجزائرية إلى القيمة 0.64 ($G = 0.64$)²⁹، وقد قاد هذا التباين إلى تشوهات في البنية الحيازية الزراعية، وارتبط بتباين ملكيتها إلى حد بعيد ؛ في حين بلغ متوسط معدل التطور التقني للقطاع الزراعي المغربي خلال فترة الدراسة 1.86 في المئة، وهو أكبر من معدل التطور التقني للقطاع الزراعي الجزائري والتونسي.

لغرض تأكيد مساهمة التغير التقني في وتيرة النمو الزراعي المتحقق للبلدان الثلاث، نسلط الضوء على حجم المساهمة النسبية لكل من المدخلات من جهة، والتغير التقني من جهة أخرى في تحديد وتيرة النمو الزراعي خلال فترة الدراسة، حيث يعكس الجدول رقم (3) بالملحق، مساهمة مصادر النمو الرئيسة في النمو الزراعي، إذ تدلل النسب الواردة عن الحجم النسبي الأكبر للتغير التقني للقطاع الزراعي المغربي والتي تُقدر بـ 25.7 في المئة، في إطار مساهمته الإنمائية مقارنة بمساهمة التغير التقني للقطاعين الزراعيين التونسي والجزائري، بيد أن القطاع الزراعي التونسي احتل المرتبة الأخيرة بحصة ضعيفة تُقدر بـ 8.2 في المئة بعد القطاع الزراعي الجزائري حيث بلغت حصته 10.3 في المئة، هذه الأخيرة تتوافق والنتائج المتوصل إليها باستخدام منهج التحليل الحدودي العشوائي التي تؤكد أفضلية القطاع الزراعي الجزائري على القطاع الزراعي التونسي من حيث الكفاءة الفنية لاستخدام الموارد الزراعية، بيد أن القطاع الزراعي المغربي يتفوق على القطاع الزراعي للجزائر وتونس حسب تقنية إنتاجية العوامل الكلية.

خلاصة : لقد تم الاعتماد على منهج التحليل الحدودي العشوائي لتقدير الكفاءة الفنية لاستخدام الموارد الزراعية للبلدين الجزائر وتونس في حين تم استخدام منهج آخر لتقدير الكفاءة الفنية للمغرب يتمثل في إنتاجية العوامل الكلية نظرا لعدم صلاحية المنهج التحليلي الحدودي العشوائي في تقدير الكفاءة الفنية للمغرب، وفي كلتا الحالتين تم الاعتماد على مرونات دالة الإنتاج المعروفة كوب دوغلاس لتقدير الكفاءة الفنية، وإن من أهم النتائج التي توصل إليها البحث تلخص في أن القطاع الزراعي الجزائري يتفوق على القطاع الزراعي التونسي من حيث الكفاءة الفنية للموارد الزراعية حسب منهج التحليل الحدودي العشوائي، حيث أن القطاع الزراعي الجزائري يفقد قدرا من الموارد الزراعية تعادل 7% من تكاليف الموارد وهي نسبة أقل من الفاقد من الموارد الزراعية التونسية التي تقدر بـ 16%، وحسب منهج إنتاجية العوامل الكلية توصلنا إلى أن القطاع الزراعي المغربي يتفوق على القطاع الزراعي الجزائري والتونسي من حيث كفاءة استخدام الموارد الزراعية، إذ تدلل النسب الواردة عن الحجم النسبي الأكبر للتغير التقني للقطاع الزراعي المغربي والذي يُقدر بـ 25.7 في المئة، في مساهمته الإنمائية مقارنة بمساهمة التغير التقني للقطاعين الزراعيين التونسي والجزائري، بيد أن القطاع الزراعي التونسي احتل المرتبة الأخيرة بحصة ضعيفة تُقدر بـ 8.2 في المئة بعد القطاع الزراعي الجزائري حيث بلغت حصته 10.3 في المئة.

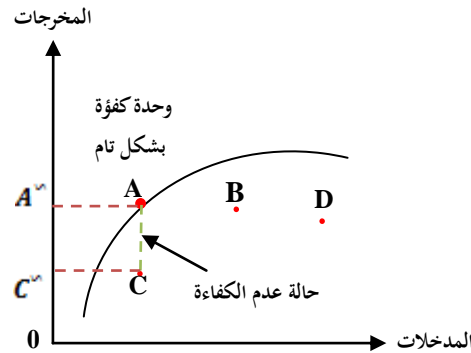
وعلى ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج فإنه يوصى بضرورة ما يلي:

- ① تنمية الموارد الزراعية والحفاظ عليها وترشيد استخدامها والعمل على توجيهها بكيفية سليمة خصوصا دولة تونس التي لا تملك ميزة نسبية لامتلاك الموارد الزراعية مقارنة بالجزائر والمغرب، حتى يتسنى تحقيق مستوى مقبول من الإنتاجية الزراعية وتحسين معدلات الاكتفاء الذاتي خاصة السلع ذات البعد الاستراتيجي، وحماية البيئة وتطوير أنظمتها في إطار متطلبات التنمية المستدامة؛

- ١٥ استخدام التقانة الزراعية الملائمة التي تتناسب والبيئة المحلية للبلدان الثلاث، لتطوير القطاع الزراعي لهم من خلال زيادة الكفاءة الإنتاجية وخفض تكاليف الإنتاج والارتقاء بجودة المنتج الزراعي؛
- ١٦ تفعيل التكامل المغاربي لخلق سوق مشتركة ومنطقة حرة تكون موضوعا لحركة عوامل الإنتاج الزراعي بحرية دخولا وخروجاً بين البلدان المغاربية، كآلية للتقليل من هدر الموارد الزراعية ورفع كفاءة استخدامها في ظل الميزة النسبية التي يملكها كل بلد، لأنه ما لا يمكن تحقيقه على مستوى كل بلد على حدة يمكن تحقيقه في إطار التكامل المغاربي الموحد.

ملحق الجداول والأشكال البيانية

الشكل 1 _ الكفاءة الفنية هندسيا



Source: Abdelaziz Rouabah, *Economies De Diversification et Efficacité Productive Des Banques Luxembourgeoises : Une Analyse Comparative des Frontieres Stochastiques Sur des Données en Panel*, Cahier D'études Working Paper, Luxembourg, N°03, Mars 2002, p:14. Sur Le Site : http://www.bcl.lu/fr/publications/cahiers_etudes/3/BCLWP003.pdf, Consulté le 01/02/2019

الجدول 1 _ عوامل الإنتاج الزراعي للجزائر وتونس والمغرب للفترة (1995/2017)

تونس				المغرب				الجزائر				السنة
الأرض (مليون هـ)	رأس المال (مليون د)	العمل (مليون)	الإنتاج الزراعي (مليار دينار)	الأرض (مليون)	رأس المال (مليون دره)	العمل (مليون)	الإنتاج الزراعي (مليار درهم)	الأرض (مليون هـ)	رأس المال (مليون دج)	العمل (مليون)	الإنتاج الزراعي (سعر ثابت مليار دج)	
9,348	0,234	0,756	1,9382	30,75	4,06	3,6735	41,17	39,649	55,77	1,7651	293,16	1995
9,324	0,320	0,785	2,6146	30,97	7,10	3,8225	71,46	39,636	65,12	1,8646	363,23	1996
9,347	0,363	0,762	2,5776	30,9	5,39	3,8948	55,10	39,69	65,22	1,8642	314,37	1997
9,42	0,408	0,763	2,6319	30,98	6,87	3,987	69,88	39,826	74,02	1,8843	350,21	1998
9,526	0,441	0,757	2,8866	30,69	5,89	4,1522	59,62	39,731	79,86	1,9333	359,67	1999
9,551	0,458	0,749	2,9452	30,65	5,05	4,293	52,37	40,021	82,66	1,9582	342,98	2000
9,499	0,475	0,735	2,9911	30,37	6,43	4,3959	62,35	40,109	91,90	1,9886	386,80	2001
9,763	0,382	0,73	2,7303	30,28	6,87	4,4778	65,02	39,855	101,02	1,9909	382,00	2002
9,784	0,426	0,734	3,2867	30,88	8,38	4,5495	78,23	39,906	114,32	2,085	456,35	2003
9,83	0,453	0,728	3,846	30,04	8,61	4,8516	81,72	41,145	127,97	2,0956	480,77	2004
9,824	0,787	0,72	3,8395	29,99	8,07	4,8825	72,65	41,211	140,16	2,0043	491,74	2005
9,806	0,913	0,72	4,2465	29,95	11,00	4,7059	87,95	41,181	158,64	2,0435	531,55	2006
9,805	0,921	0,703	4,3093	29,96	9,24	4,6436	70,34	41,252	185,87	2,0001	544,85	2007
9,881	0,923	0,662	4,3388	29,98	11,95	4,5699	83,44	41,309	223,07	1,9424	524,14	2008
9,789	0,977	0,68	4,8686	30	14,46	4,6033	103,42	41,38	250,83	1,8977	634,78	2009
10,04	1,046	0,675	4,7509	29,99	15,17	4,6489	104,57	41,374	275,07	1,8407	665,89	2010
10,07	1,056	0,634	5,5042	30,1	16,73	4,6754	111,53	41,388	292,47	1,7912	743,13	2011
9,922	1,201	0,679	6,3923	30,4	16,22	4,6261	102,79	41,398	304,65	1,7037	796,64	2012
9,943	1,205	0,615	6,6835	30,59	19,37	4,5703	121,11	41,432	329,73	1,5063	861,96	2013
10,07	1,111	0,599	7,3188	30,59	17,29	4,5468	118,32	41,431	362,99	1,5794	883,51	2014

10,07	1,346	0,536	8,6305	30,59	20,68	4,7686	132,01	41,456	389,40	1,5427	940,06	2015
10,07	1,312	0,558	8,3312	30,59	20,56	4,7335	117,06	41,36	413,30	1,5202	956,98	2016
10,07	1,315	0,562	8,4312	30,6	11,99	4,7645	132,24	14,4	410,00	1,5527	968,46	*2017
9,77	0,79	0,69	4,61	30,43	11,19	4,47	86,71	39,57	199,74	1,84	577,10	المتوسط

قيم مقدره

المصدر: جمعت البيانات من طرف الباحثين بناء على التالي:

- FAOSTAT, <http://www.fao.org/faostat/en/#data>, Mise à jour (2018), (28/01/2019).

الجدول 2 _ مقارنة مروونات عوامل الإنتاج الزراعي للجزائر وتونس والمغرب للفترة (2017/1995)

تونس	المغرب	الجزائر	
-	1,077	-0,41	مرونة العمل
0,67	0,54	0,48	مرونة رأس المال
2,84	5,65	-0,0069	مرونة الأرض
Exp ^{-8,19}	exp ^{-54,69}	exp ^{27,26}	الثابت
0,67	7,267	0,0631	غلة الحجم

المصدر : من إعداد الباحثين بناء على الجداول 4 و 5 و 6.

الجدول 3 _ نسبة مساهمة عوامل الإنتاج في نمو الناتج الزراعي للدول الثلاث خلال الفترة (2017/1995)

التغير التقني	الأرض	رأس المال	العمالة	الناتج الزراعي		
0,6	0,1	5,0	0,2	5,920	مصدر النمو	الجزائر
10,3	1,4	84,4	3,9	100	نسبة النمو	
1,86	-0,1	4,2	1,3	7,27	مصدر النمو	المغرب
25,7	-1,4	57,7	18,0	100,0	نسبة النمو	
0,60	5,2	1,6		7,3	مصدر النمو	تونس
8,2	70,2	21,6		100,0	نسبة النمو	

المصدر : من إعداد الباحثين بناء على الجداول 4 و 5 و 6 وباستعانة ببرنامج Excel

الجدول 5 - نتائج تقدير دالة كوب دغلاس وفق طريقة التحليل الحدودي العشوائية للفترة 2017/1995

regress Ytun X2 X3

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	23
Model	3.81768103	2	1.90884051	F(2, 20)	=	97.62
Residual	.391066001	20	.0195533	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.9071
				Adj R-squared	=	0.8978
Total	4.20874703	22	.191306683	Root MSE	=	.13983

Ytun	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
X2	.5564876	.1175571	4.73	0.000	.3112677 .8017074
X3	4.611298	2.417983	1.91	0.071	-.4325258 9.655121
_cons	-23.84153	21.5363	-1.11	0.281	-68.76547 21.08242

Stoc. frontier normal/half-normal model Number of obs = 23
Wald chi2(2) = 7.80e+10
Log likelihood = 17.810307 Prob > chi2 = 0.0000

Ytun	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
X2	.6784547	8.78e-06	7.7e+04	0.000	.6784375 .6784719
X3	2.840476	.0001684	1.7e+04	0.000	2.840146 2.840806
_cons	-8.192108	.0014921	-5490.23	0.000	-8.195032 -8.189183
/lnsig2v	-37.0068	439.0962	-0.08	0.933	-897.6194 823.6058
/lnsig2u	-3.000305	.2948839	-10.17	0.000	-3.578267 -2.422343
sigma_v	9.21e-09	2.02e-06			1.2e-195 7.0e+178
sigma_u	.2230961	.0328937			.1671049 .2978481
sigma2	.0497719	.0146769			.0210056 .0785381
lambda	2.42e+07	.0328937			2.42e+07 2.42e+07

LR test of sigma_u=0: chibar2(01) = 7.18

Prob >= chibar2 = 0.004

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادا على برنامج STATA. 14

الجدول 4 - نتائج تقدير دالة كوب دغلاس وفق طريقة التحليل الحدودي العشوائية للفترة 2017/1995

regress Yalg X1 X2 X3

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	23
Model	3.35110867	3	1.11703622	F(3, 19)	=	293.32
Residual	.072357109	19	.003808269	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.9789
				Adj R-squared	=	0.9755
Total	3.42346578	22	.155612081	Root MSE	=	.06171

Yalg	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
X1	-.4524099	.1659866	-2.73	0.013	-.7998238 -.104996
X2	.5248404	.0254201	20.65	0.000	.4716355 .5780453
X3	-.0317147	.0635903	-0.50	0.624	-.1648108 .1013813
_cons	27.56891	2.547715	10.82	0.000	22.23648 32.90134

Stoc. frontier normal/half-normal model Number of obs = 23
Wald chi2(3) = 1.14e+11
Log likelihood = 38.517623 Prob > chi2 = 0.0000

Yalg	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
X1	-.4145419	.0000136	-3.0e+04	0.000	-.4145686 -.4145152
X2	.4879817	2.38e-06	2.0e+05	0.000	.4879771 .4879864
X3	-.0069062	6.16e-06	-1121.04	0.000	-.0069182 -.0068941
_cons	27.26798	.0002251	1.2e+05	0.000	27.26754 27.26843
/lnsig2v	-37.68558	349.8394	-0.11	0.914	-723.3582 647.987
/lnsig2u	-4.800941	.2948839	-16.28	0.000	-5.378903 -4.222979
sigma_v	6.56e-09	1.15e-06			8.4e-158 5.1e+140
sigma_u	.0906753	.0133693			.0679182 .1210575
sigma2	.008222	.0024245			.00347 .012974
lambda	1.38e+07	.0133693			1.38e+07 1.38e+07

LR test of sigma_u=0: chibar2(01) = 9.79

Prob >= chibar2 = 0.001

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادا على برنامج STATA. 14

الجدول 6 – نتائج تقدير دالة كوب دغلاس وفق طريقة التحليل الحدودي العشوائية للمغرب الفترة 2017/1995

Stoc. frontier normal/half-normal model Number of obs = 23
Wald chi2(3) = 329.74
Log likelihood = 25.341853 Prob > chi2 = 0.0000

. regress Ymoro X1 X2 X3

Ymoro	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
X1	1.077135	.3943178	2.73	0.006	.3042863 1.849983
X2	.547783	.0500569	10.94	0.000	.4496734 .6458927
X3	5.657001	2.020358	2.80	0.005	1.697173 9.61683
_cons	-54.79583	25.0614	-2.19	0.029	-103.9153 -5.676395
/lnsig2v	-5.041536	.2955255	-17.06	0.000	-5.620755 -4.462317
/lnsig2u	-14.87297	1001.215	-0.01	0.988	-1977.218 1947.472
sigma_v	.0803978	.0118798			.0601823 .107404
sigma_u	.0005894	.2950346			0 .
sigma2	.0064642	.0019191			.0027029 .0102254
lambda	.0073305	.296051			-.5729188 .5875797

Source	SS	df	MS	Number of obs =
Model	2.13141789	3	.710472628	23
Residual	.148670578	19	.007824767	F(3, 19) = 90.80
Total	2.28008846	22	.103640385	Prob > F = 0.0000
				R-squared = 0.9348
				Adj R-squared = 0.9245
				Root MSE = .08846

Ymoro	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
X1	1.077114	.4338438	2.48	0.023	.1690681 1.985159
X2	.5477843	.0550745	9.95	0.000	.432512 .6630566
X3	5.656863	2.222877	2.54	0.020	1.004329 10.3094
_cons	-54.79456	27.57238	-1.99	0.061	-112.5042 2.915099

LR test of sigma_u=0: chibar2(01) = 0.00

Prob >= chibar2 = 1.000

المصدر: من إعداد الباحثين اعتمادا على برنامج STATA.14

الجدول 7 _ تقدير الكفاءة الفنية للإنتاج الزراعي TE للبلدين الجزائر وتونس خلال الفترة (2017/1995)

السنة	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
تونس	0,91	0,999	0,898	0,829	0,835	0,825	0,83	0,813	0,903	0,999	0,688	0,691	0,697
الجزائر	0,851	0,999	0,865	0,91	0,91	0,858	0,925	0,872	0,999	0,999	0,96	0,985	0,926
السنة	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	المتوسط	الانحراف المعياري	
تونس	0,686	0,76	0,66	0,752	0,836	0,866	0,966	0,999	0,982	0,993	0,844	0,11	
الجزائر	0,805	0,912	0,903	0,967	0,995	0,985	0,982	0,999	0,983	0,999	0,939	0,059	

المصدر: من إعداد الباحثين بناء على برنامج STATA.14

المراجع والإحالات :

- ¹ – المنظمة العربية للتنمية الزراعية، أوضاع الأمن الغذائي العربي 2016، الإصدار 28، الخرطوم، جمهورية السودان، 2017، ص 37.
- ² – محمد الجموعي قريشي، قياس الكفاءة الاقتصادية في المؤسسات المصرفية: دراسة نظرية وميدانية للبنوك الجزائرية خلال الفترة (2003/1994)، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة الجزائر، الجزائر، 2006، ص 05.
- ³ - Fried, C.A.K , Lovell And S.S, Schmidt, Eds, *The Measurement Of Productive Efficiency: Techniques And Application* , Oxford University Press, 1993, 3-67, P09.
- ⁴ - Soteriou AC, Stavrinides Y, *An Internal Customar Service Quality Data Envlopmnt Analyses Model For Bank Branches*, *International Journal Of Bank Marketing* 2000, 18 ; 246-252, P247.
- ⁵ - Farrel, *Measuring The Technical Efficiency of companys*, ed., *Activity of production and Allocation*, cowles commission for Research in Economics, Monograph No.13. Wiely , New York, 1957
- ⁶ - El - Gendi, M. S. And Elham A. Abas, *Evaluation Of The Performance And Efficiency Of Dairy Products Firms Using Data Envelopment Approach (DEA)*, *Mansoura Journal of Agricultural Economics and Social Sciences*, Vol.3 (11), 2012, p1619.
- ⁷ - Burkart Olivier Et Al, *L'efficience Cout Et L'efficience Profit Des Etablissements De Crédit Français Depuis 1993*, *Bulletin De La Commission Bancaire* N20, Avril 1999, P27.
- ⁸ - Tim Coelli, *A Guid Frontier Version 4.1 : A Computer Program For Stochastic Frontier Production And Cost Function Estimation*, University Of New England Armidal Australia, CEPA Working Paper 96/07, P03

- ⁹ - Bauer, P. W., A. N. Berger, and D. B. Humphrey (1993). *Efficiency and Productivity Growth in U.S. Banking*. In H. Fried, C. A. K. Lovell, and P. Schmidt (Eds.), *The Measurement of Productive Efficiency : Techniques and Applications*, pp. 386–413. Oxford: Oxford University Press
- ¹⁰ - Herrero, I. and S., Pascoe (2002). *Estimation of technical efficiency: a review of some of the stochastic frontier and DEA software*, *Economics Network*, (15), (1)
- ¹¹ - أحمد محمد فراج بلقاسم، تامر محمد عبد الصادق السنتريسي، محمد فوزي محمد الدناصوري، "قياس أثر تطبيق نظم الري المختلفة على الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية لأهم محاصيل الخضر الصيفية بالأراضي الجديدة في محافظة الإسكندرية (دراسة حالة بمنطقة العامرية)"، مجلة اتحاد الجامعات العربية للعلوم الزراعية، جامعة عين شمس، القاهرة، مجلد (22)، عدد (2)، 2014، ص 255.
- ¹² - علي بن صالح بن علي الشايع، قياس الكفاءة النسبية للجامعات السعودية باستخدام تحليل مغلف البيانات، أطروحة دكتوراه في الإدارة التربوية، جامعة أم القرى، كلية التربية، 1428/1429هـ، ص 61.
- ¹³ - دحمان محمد أدريوش، ناصور عبد القادر، أثر بعض المتغيرات الاقتصادية الكلية على معدلات البطالة في الجزائر (دراسة قياسية تحليلية)، مجلة الإستراتيجية والتنمية، جامعة ابن باديس مستغانم، المجلد (04)، العدد 07، 2014، ص 94.
- ¹⁴ - أحمد محمد فراج بلقاسم، تامر محمد عبد الصادق السنتريسي، محمد فوزي محمد الدناصوري، "قياس أثر تطبيق نظم الري المختلفة على الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية لأهم محاصيل الخضر الصيفية بالأراضي الجديدة في محافظة الإسكندرية (دراسة حالة بمنطقة العامرية)"، مرجع سبق ذكره، ص 255.
- ¹⁵ - المرجع نفسه، ص 256.
- ¹⁶ - المرجع نفسه.
- ¹⁷ - نبيل إبراهيم محمود، قياس الإنتاجية والتغير التقني في قطاع الصناعة التحويلية في العراق، مجلة جامعة الملك سعود، مجلد 18، العلوم الإدارية (م2)، 2006، ص 159.
- ¹⁸ - WARLD BANK, <https://data.albankaldawli.org/country/morocco?view=chart>, Mise à jour (2019), (28/01/2019).
- ¹⁹ - WARLD BANK, <https://data.albankaldawli.org/country/algeria?view=chart>, Mise à jour (2019), (28/01/2019).
- ²⁰ - سالم توفيق النحفي، "الأمن الغذائي العربي (مقاربات إلى صناعة الجوع)"، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، لبنان، الطبعة الأولى، أيار/مايو 2009، ص 43.
- ²¹ - الجزائر، المجلس الوطني الاقتصادي والاجتماعي، مشروع تقرير حول الظرف الاقتصادي والاجتماعي للسداسي الثاني من سنة 2004، الدورة العامة العادية رقم 26، جويلية 2005، ص 66.
- ²² - FAO, *Rapport d'investissement par pays (Algérie), conférence de haut niveau sur : l'eau pour l'agriculture et l'enragement en Afrique : les défis du changement climatique sirt, Jamahiriya arabe libyenne*, 15-17 décembre 2008, p 4.
- ²³ - Algérien, C.N.E.S, *Rapport sur la configuration du foncier agricole en Algérie, Contrainte au développement économique*, 24ème session plénière, 2004, p30.
- ²⁴ - تم حسابها من طرف الباحثين بناء على بيانات منظمة الأغذية والزراعة على الرابط التالي: (<http://www.fao.org/faostat/en/#data/OA>).
- ²⁵ - زهير عماري، "تحليل اقتصادي قياسي لأهم العوامل المؤثرة على الناتج المحلي الفلاحي الجزائري خلال الفترة (1980/2009)"، أطروحة دكتوراه علوم في العلوم الاقتصادية، جامعة محمد خيضر - بسكرة - الجزائر، 2013/2014، ص 116.
- ²⁶ - Algérien, MADR, *Recensement Générale de l'Agriculture (RGA) – 2001 (Rapport général du résultats définitifs)*, juin 2003, p20.
- ²⁷ - مانع خنفر، "المسار المستدام لتطوير الأداء الزراعي في الجزائر"، الملتقى الوطني الأول: الإنتاج النباتي والحيواني في الجزائر تجربة ولاية سوق أهراس، يومي 04/03 ماي 2002، المركز الجامعي سوق أهراس، معهد العلوم الاقتصادية التجارية وعلوم التسيير، ص 13 – 14.
- ²⁸ - FAOSTAT, <http://www.fao.org/faostat/en/#data/CS>, Mise à jour (2018), (28/01/2019).
- ²⁹ - زهير عماري، "تحليل اقتصادي قياسي لأهم العوامل المؤثرة على الناتج المحلي الفلاحي الجزائري خلال الفترة (1980/2009)"، مرجع سبق ذكره، ص 116.