

تقدير الكفاءة التقنية والانتاجية الكلية والفجوة التكنولوجية للقطاعات الزراعية في كل من (سوريا ، تركيا ، إيران) بأستخدام اسلوب مغلف البيانات DEAP للمدة 1980-2012(*) (دراسة مقارنة)

أ.د. سالم يونس النعيمي
اسوان عبد القادر زيدان
قسم الاقتصاد الزراعي كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل
salimalniaamy@yahoo.co.uk

المخلص

يهدف البحث الى تحقيق جملة اهداف تشكل في مجموعها سياسة زراعية ترتبط بقياس نمو الانتاجية الكلية للعناصر (TFP) و الكفاءة التقنية (TE) والفجوة التكنولوجية (TG) للقطاع الزراعي في كل من (سوريا ، تركيا ، ايران) ، ووضحت نتائج البحث أن التغيير في الإنتاجية الكلية للعناصر كمتوسط للمدة الإجمالية (0.62%، 0.60%، 0.71%) على التوالي في كل دول العينة وأشارت نتائج تقدير الكفاءة التقنية على وفق دالة الإنتاج إلى إن الكفاءة التقنية في كل من (سوريا، تركيا، إيران) كمتوسط نحو (93%، 95%، 96%) على التوالي، في حين اشارت نتائج تحليل الفجوة التكنولوجية كمتوسط للمدة الإجمالية (38%، 42%، 43%) لكل من (سوريا، تركيا، إيران) على التوالي.

وخلصت الدراسة إلى العديد من الاستنتاجات أهمها تقارب نسب الإنتاجية الكلية للعوامل (0.62% ، 0.60%) لكل من (سوريا، تركيا) على التوالي وتفوق دولة إيران في ذلك المقياس إذ بلغت قيمتها (0.71%) بسبب اكتساب إيران خبرة كبيرة في مجال الإنتاج الزراعي عن طريق التجارب المتراكمة والبيئة المناسبة ، وتوصي الدراسة بالعمل على تحسين أداء المؤسسات المساندة لعملية زيادة الإنتاجية الزراعية مثل محطات البحث والتطوير وأجهزة الإرشاد الزراعي التي تعمل على نشر الطرائق الفنية الجديدة، وبناء سياسة زراعية لا تعتمد على كمية مورد الإنتاج فحسب بل على صفاتها النوعية وتوفر إمكانية إدارتها وتوجيهها بما يحقق أكفاء استخدام لها.

كلمات مفتاحية : الكفاءة ، الإنتاجية الكلية للعوامل ، الفجوة التكنولوجية ، التغيير التقني

(*) البحث مستل من اطروحة الدكتوراه للباحث الثاني.

Estimation of technical efficiency, total productivity and technological gap of agricultural sectors in Syria, Turkey and Iran using the DEAP envelope method for the period 1980-2012 (A comparative study)

Dr Salem Younis Al Nuaimi

Aswan Abdul Qader Zaidan

ABSTRACT

The research aims to achieve a set of goals Which Contitute, in aggregate , an agricultural Policy related to measuring total productivity of the elements(TFP) , tichnical efficiency

(TE), tichnological gap(TG) for the agricultural Sector In Syria , Turkey and Iran .The results Showed that the change in the total productivity of the elements was average for the total Period (0.62% , 0.60%, 0.71%) respectively in In all the Countries of the Sample. The results of the technical efficiency assessment according to the production function indicated that the technical efficiency in (Syria, Turkey, Iran) was average (93%, 95%, 96%), While the results of the technology gap analysis as an average of the total period (38%, 42% and 43%) respectively in Syria, Turkey and Iran. The results of the study reached a number of conclusions, the most important of which is the convergence of the total productivity of the factors (0.62% and 0.60%) for Syria and Turkey, respectively, and the superiority of the State of Iran in the total productivity of the factors as it reached 0.71% Through the accumulated experience and the appropriate environment, the study recommends working on Improve the performance of the institutions supporting the process of increasing agricultural productivity such as research and development stations and agricultural extension agencies that are working on the diffusion of new technical methods and building agricultural policy that depends not only on the quantity of the production resource but also on its qualitative characteristics and the possibility of managing it and directing it to achieve its lowest utilization .

Key words: Efficiency, Total Factor productivity, Technical Gap, Tichnical Change.

المقدمة

جرى الاهتمام بتحسين الإنتاجية وزيادة مستواها لكل عنصر من العناصر الإنتاجية الرئيسية بعدما تطورت الزراعة من المرحلة البدائية والمنتقلة إلى مرحلة الزراعة المستقرة حيث الاعتماد الأساسي في الإنتاج الزراعي على قوة العمل البشري والعمل الحيواني وكانت معدلات النمو في الإنتاجية محدودة ومتباطئة إلى حد كبير ، وأوضحت التجارب والخبرات في العديد من الدول المتقدمة والنامية على حد سواء أن اقتصاديات التنمية التي تعتمد على التطوير التقني ورفع مستويات الإنتاجية تعد أقل تكلفة بالمقارنة مع اقتصادات التوسع الأفقي التي تعتمد على إدخال موارد إضافية إلى

حيز الاستغلال الاقتصادي، ولاسيما إذا ما تضمن إدخال الموارد الإضافية نفقات تهيئة وإعداد المورد للاستخدام كما هو الحال في استصلاح الأراضي أو تحلية المياه وما إلى ذلك (الجليلي(1)، 2010) ، في إطار ما تقدم يمكن القول إن زيادة الإنتاجية في القطاع الزراعي أصبحت تمثل المدخل الأساسي والمحور الرئيسي في عملية التنمية الزراعية وزيادة وتحسين الإنتاج الزراعي وتحقيق أوضاع أفضل للأمن الغذائي لدول العينة وهذا يتوافق مع دراسة (Battese(7),1998).

مشكلة البحث : تكمن المشكلة الرئيسية للدراسة بثلاثة جوانب يختص الجانب الأول بعدم المعرفة بالانتاجية الكلية للعناصر (TFP) Total Factor

الأمر مع ما هو بديهي أو منطقي من أهمية التحليل والتسويق، وفي هذا الصدد يمكن حشد العديد من الأسباب والمسوغات والعناصر وأهميتها في زيادة الإنتاجية في القطاع الزراعي لدول العينة، ومقاييس الإنتاجية تستخدم بوصفها أداة لتحليل وتقييم كفاءة الموارد (بضمنها عناصر الإنتاج) البشرية وغير البشرية واتجاهات التحرك فيها في تكوين الإنتاج، وفي كل الأحوال فإن مستوى الإنتاجية هو مؤشر للتحسن في الكفاءة الإنتاجية ومن ثم تخصيص أفضل للموارد نحو استخداماتها البديلة.

المواد وطرائق البحث

سيتم التركيز في النموذج الرياضي على قياس الإنتاجية الكلية بأسلوب الأثر الثابت $Fixed\ Effect$ ، علماً أن أسلوب الأثر الثابت يحتاج إلى قياس التغير التقني (TC) الذي سيتم حسابه بموجب دالة $Translog$ وكذلك يحتاج إلى قياس الكفاءة التقنية (TE) التي سيتم حسابها بموجب طريقة $Deep$ وطريقة SFA ، وعن طريق الكفاءة التقنية سيتم حساب التغير في الكفاءة التقنية (TEC) كي تستخدم مع التغير التقني في حساب الإنتاجية الكلية للعناصر TPF ، ثم سيتم حساب الفجوة التكنولوجية (TG) والتي يمكن حسابها باستخدام أسلوب $DEAP$ لكل دول عينة البحث وصولاً إلى تحقيق الهدف.

تمهيد

كانت الإنتاجية $Productivity$ وما زالت من أهم الموضوعات التي تفرض نفسها على ساحة البحث أمام الباحثين المتخصصين والمهتمين بالتنمية الاقتصادية والاجتماعية سواء في الدول المتقدمة أو النامية، وقلما نجد في الأدب الاقتصادي المعاصر مقولة لقيت من الاهتمام والتداول بقدر ما حدثت لمقولة

$Productivity$ سواء ما تعلق منها بإنتاجية الفرد العامل في القطاع الزراعي أو إنتاجية الدونم وباقي عناصر الانتاج الامر الذي يتطلب قياس اثر واهمية ومكونات الانتاجية الكلية للعناصر وأثر التغير التقني (TC) $Tichnical\ Change$ في دول العينة، اما الجانب الثاني فيتعلق بعدم المعرفة بحجم الكفاءة التقنية $Tichnical\ Efficiency\ (TE)$ المجسدة بالأداء التقني وحجم اسهامها في تطوير انتاجية العناصر الكلية في القطاع الزراعي لدول عينة البحث فيما يتعلق الجانب الثالث بضرورة تحديد حجم الفجوة التكنولوجية في القطاع الزراعي لدول عينة البحث وهي من اهم المشكلات التي تعيق التخطيط لهذا القطاع وتعد احد المؤشرات المهمة للامتثالية والكفاءة.

هدف البحث: يهدف البحث الى تحقيق جملة

اهداف تشكل في مجموعها سياسة زراعية ترتبط بنمو الانتاجية الكلية للعناصر الانتاجية في القطاع الزراعي وهذه الاهداف هي قياس النمو في الانتاجية الكلية للعناصر TFP ، قياس الكفاءة التقنية TE واخيرا قياس الفجوة التكنولوجية (TG) للقطاع الزراعي لدول العينة .

فرضية البحث: تؤكد الدراسة على فرضية

مفادها ان نمو الانتاجية الكلية للعناصر TFP والكفاءة التقنية TE والفجوة التكنولوجية TG في القطاع الزراعي هي معايير مهمة لغرض قياس ومعرفة إنتاجية وكفاءة ومستويات استخدام التكنولوجيا في القطاعات الزراعية لدول العينة كل من (سوريا، تركيا، إيران) ويسعى البحث لإثبات هذه الفرضية من عدمها .

اهمية البحث: السؤال الذي يطرح أمامنا هو: ما

أهمية تحليل الإنتاجية ونموها والكفاءة التقنية والفجوة التكنولوجية للقطاع الزراعي؟ ربما يبدو الأمر بديهيًا ولا يتطلب تحليلاً أو تسويغاً لبيان أهمية زيادة الإنتاجية والكفاءة التقنية، إلا أنه في بعض الحالات لا تستقيم فيه

(Kendrick(13),2000 أن الإنتاجية هي نسبة الإنتاج الحقيقية إلى كمية المدخلات المادية الحقيقية (النعيمي (4)، 1997) اما الإنتاجية كدرجة من درجات الكفاءة فهي مقياس لدرجة الكفاءة التي على أساسها تتحول المواد إلى سلع، ويلاحظ هنا أن الإنتاجية مسألة نسبية تعبر عما أنتج فعلا منسوباً إلى مقياس نظري لما يجب أن يكون قد أنتج، كما تعرف بأنها تحسن مستمر في كفاءة التنظيم الناتج عن الاستعمال الكفاء للموارد والعمالة والآلات المتاحة.

اما الكفاءة التقنية فهي تشير إلى علاقة جسدية بين المدخلات المستخدمة في عملية الإنتاج وكيفية تمكن المنشأة أو المزرعة من استخدام أفضل المتغيرات التكنولوجية المتاحة في عملية الإنتاج (وتقع قيمة الكفاءة التقنية بين الصفر والواحد الصحيح وترتبط عكسياً مع مستوى عدم الكفاءة التقنية *Unefficiency Technical* فعندما تكون الكفاءة التقنية مساوية للواحد الصحيح يعني ذلك أن المزرعة تنتج على حدود الإنتاج الممكن وأنها كفاءة تقنياً , وعندما تكون الكفاءة التقنية أقل من الواحد ذلك يعني بإمكان المزرعة خفض نسبة المدخلات التي تحقق الإنتاج السابق أو توفر نسبة من تكاليف الإنتاج المستخدمة للحصول على المستوى السابق للإنتاج وخلاصة القول إن الكفاءة التقنية هي الحالة التشغيلية للوحدة الإنتاجية مقارنة بالحدود القصوى للإنتاج , إذ تتسم الوحدة التي تنتج في مستوى الحدود القصوى بأنها كفاءة تقنياً (بابكر(6)، 2006) , والحدود القصوى للإنتاج هي أعلى مستويات الإنتاج التي يمكن تحقيقها من مقادير معينة من المدخلات , وينطوي مفهوم الكفاءة التقنية للموارد المستخدمة في الإنتاج الزراعي على تجنب الفقد الاقتصادي في استخدام هذه الموارد بدون الحصول منها على الإشباع المراد تحقيقه (الحاذق (2) , (2010) .

الإنتاجية، فقد احتلت وبشكل خاص خلال العقدين الماضيين المصاف الأول في اهتمامات وشواغل الافراد والحكومات معاً" كما ان ذات الموضوع استحوذ ومايزال على اهتمامات مماثلة لدى كثير من الهيئات والمنظمات الدولية والأقليمية .

الا ان هذه المقولة بقدر مانالته من اهتمام وانتشار بقدر ما اكتنف تعريفها من غموض واختلاف وعدم اتفاق إذ يعد مفهوم الإنتاجية من أكثر المفاهيم الاقتصادية شيوعاً" في الوقت الحاضر، رغم حداثة استخدامه من قبل الباحثين الاقتصاديين، ولكن يعتقد ان هذا المفهوم بنفس الوقت قديم نسبياً" ويرجع قدمه إلى القرن الثامن عشر واول من تحدث عنه هم الفيزوقراط ولاسيما عند منظرهم الأول (د.فرنسوا كينايا) وذلك عام 1774، ومنذ ذلك الوقت وحتى مدة قصيرة شاب الغموض واللبس حول هذا المفهوم، واصبح مفهوم الإنتاجية مثيراً" للنقاش والجدل حتى عهد قريب، عندما أخذ الاقتصاديون وغيرهم الكتابة حول مفهوم الإنتاجية بدقة وبوضوح أكثر وتقديم الدراسات والنظريات حوله وكان ذلك في السنوات التي اعقبت الحرب العالمية الثانية وعلى الرغم من ان هذه الدراسات زادت من تطوير هذا المفهوم الا انها في الوقت نفسه زادت من تعقيده ، ان مسألة الإنتاجية هي مسألة نسبية إذ يتعذر القول بوجود مفهوم مطلق لهذه الفكرة فالإنتاجية مصطلح له أكثر من معنى ومفهوم وأكثر من صياغة ومدلول وطريقة للقياس والتقدير، وهي تشير إلى عدد من المفاهيم المصاغة لترجمة العلاقة بين المخرجات والمدخلات التي اسهمت في العملية الإنتاجية (Harold G. Halerow (12), 1980) فالإقتصادي الفرنسي (Albert Aftalion (3) , 1998) يؤكد بأن الإنتاجية هي النسبة بين الإنتاج الإجمالي المحقق في وقت محدد وعوامل الإنتاج المستخدمة، ويقول (John

وبذلك يمكن أن نعرف الفجوة التكنولوجية على عدة مستويات فمثلاً يمكن أن تحدد على أساس الموازنة بين معدلات استخدام التقانات الحديثة كالتقاوي المحسنة والأسمدة الكيماوية والمبيدات والمكننة وذلك للمزارع المتوسطة ولأفضل مزارع في منطقة جغرافية معينة تتميز بتمائل ظروفها المناخية والطبيعية والاجتماعية ولتكن قرية على سبيل المثال . ويمكن أن تكون الموازنة على مستوى أعلى أي بين ما يستخدمه المزارع المتوسط في منطقة ما وبين التوصيات الفنية المتبعة في الحقول الإرشادية في المنطقة نفسها وقد تكون الموازنة بين المزارع المتوسطة والممتازة أكثر واقعية وإقناعاً للمزارعين الآخرين في المنطقة، عن الموازنة بين المزارع المتوسطة وبين التوصيات الفنية للحقول الإرشادية، لأن التوصيات الفنية غالباً ما تهمل الظروف الاجتماعية والاقتصادية التي يعمل في ظلها المزارع .

أولاً: توصيف نموذج قياس الكفاءة التقنية: (TE)

ان تقدير الكفاءة التقنية (TE) له الأهمية بمكان لقياس الإنتاجية الكلية للعناصر (TFP) إذ تعد الكفاءة التقنية احد مكونات الإنتاجية الكلية للعناصر ، وبذلك فقد تم الاعتماد على طريقتين للتقدير الأولى طريقة تحليل مغلف البيانات (DEAP) ، والثانية التحليل الحدودي العشوائي (SFA) باستخدام دالة الإنتاج اللوغارتمية المتفوقة (TL) لتقدير الكفاءة التقنية، والحصول على مؤشرات واقعية عن كفاءة القطاع الزراعي في الاقطار عينة البحث (سوريا ، تركيا ، ايران) ، وتم اعتماد خمسة مدخلات في قياس الكفاءة التقنية وهي :

X1 مساحة الأراضي المزروعة (ألف هكتار)

X2 العمال الزراعيين (ألف نسمة)

X3 إجمالي تراكم رأس المال الزراعي (مليون

دولار) بالأسعار الثابتة

X4 التقنية الميكانيكية (ألف قدرة حصان)

ويقصد بها مقدرة الوحدة على تحقيق أعظم ناتج أو خدمة باستخدام مجموعة الموارد المتوفرة (Coelli et al(11), 2003), فالوحدة تستخدم أقل ما يمكن من المدخلات بوصفها وحدات بغض النظر عن تكلفتها، وهذا يشير إلى عدم وجود هدر في المدخلات، هذا من جهة المدخلات أما من جهة تعظيم المخرجات فالوحدة تكثر من المخرجات بغض النظر عن سعرها، ويقصد بالكفاءة التقنية الحالة التشغيلية للوحدة الإنتاجية مقارنة بالحدود القصوى للإنتاج، إذ تعرف الوحدة الإنتاجية التي تنتج في مستوى الحدود القصوى بأنها كفوءة فنياً ومن ثم تعني الكفاءة التقنية مقدرة الوحدة على الحصول على أكبر قدر من الإنتاج باستخدام المقادير المتاحة من المدخلات. وأن قيم الكفاءة التقنية تنحصر بين الصفر والواحد الصحيح ويمكن تقديرها بمعلومية عدم الكفاءة التقنية بواسطة طرح هذا المعيار من الواحد. ويمكن للوحدة الإنتاجية تحقيق الكفاءة التقنية الكاملة عندما يصل معامل الكفاءة التقنية الواحد ويتحقق ذلك بالتوليفة الموردية على منحنى الناتج المتساوي، ويتم قياس الكفاءة التقنية بدلالة منحنى الناتج المتساوي.

وبالنسبة الى الفجوة التكنولوجية فيمكن تعريفها على انها الفارق الزمني بين ظهور التكنولوجيات الجديدة واستحواذها من البلاد أو هي وجود التكنولوجيا في بلد ما وعدم وجودها في بلدان أخرى وقد عرفها الاقتصادي(Dharwad) بأنها انحراف عن المستويات الموصى بها، كما أكد كل من(Chitniz) و(Bhilegaonkar) في دراستهم حول الأراضي الجافة أن متوسط الفجوة التكنولوجية كانت اعلى بالنسبة لصغار المزارعين يتبع ذلك من قبل المزارع المتوسطة والكبيرة في مجال التكنولوجيات للاراضي اليابسة.

مستوى الحجم الأمثل (في الامد الطويل) ولكن توجد الكثير من العوائق تمنع هذا القطاع من تحقيق هذا الحجم كالمنافسة غير التامة، وقيود التمويل وغيرها ، وللفضل بين اثر التقنية TE واثار الحجم SE في قياس الكفاءة يستخدم افتراض CRS وبوجود البيانات الإحصائية المتمثلة بـ K من المدخلات وتشمل المتغيرات المؤثرة في الإنتاجية الزراعية والكفاءة التقنية وكذلك M من المخرجات (النمو في الإنتاجية الكلية والكفاءة التقنية) لمجموعة العينات N نجعل X_i متجه المدخلات و y_i متجه المخرجات ، إذ أن i ترمز للمجموعة ونجعل X تمثل مصفوفة المدخلات $K \times N$ و Y تمثل مصفوفة المخرجات $M \times 1$. (Chavas , J. P. and Aliber(8),1993).

ولغرض حساب مؤشر الكفاءة لوحدة الإنتاجية لعرض عوائد الحجم الثابتة (CRS) باستخدام نموذج التوجيه الأستخدامي (IOM) تحل مسألة البرمجة الخطية كالآتي:

$$\begin{aligned} & \text{Max}_{u,v} (\hat{U} q_j) \text{-----} (1) \\ & \text{Subject to:} \\ & \hat{V}_{X_i}=1 \\ & (\hat{U} q_j) - (\hat{V}_{X_i}) \leq 0 \quad j= 1,2,\dots,I \\ & U, V \geq 0 \end{aligned}$$

اذ المتجه U ($M \times I$) يمثل اوزان المخرجات والمتجه V ($N \times I$) يمثل اوزان المدخلات والمقدار uq يمثل درجة كفاءة المزرعة i , وباستخدام النموذج المقابل (duality) في البرمجة الخطية يمكن تبسيط المسألة أعلاه في الصورة الآتية:

$$\begin{aligned} & \text{Min}_{\theta,\lambda} \theta^{\text{CRS}} \text{-----} (2) \\ & \text{Subject to:} \\ & -q_j + Q \lambda \geq 0 \\ & \theta x_i - X \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

X5 التقنية الكيميائية (كمية الأسمدة المستهلكة با لكغم / الأراضي الزراعية)
وتأثير تلك المتغيرات على قيمة الناتج الزراعي Y للاقطار عينة البحث (سوريا ، تركيا، ايران) وللمدة (1980-2012) .

الطريقة الأولى: طريقة تحليل مغلف البيانات (DEAP) على وفق متغيرات دالة الإنتاج :

إنّ منهجية انموذج DEAP هي البرمجة الخطية التي تستخدم بيانات عن النواتج والمدخلات لبناء الأجزاء الخطية لمنحنى الإنتاج وتوجد حالتان في هذا النموذج الأولى الحالة التي تفترض ثبات عوائد الحجم (CRS)، والثانية التي تفترض تغيير عوائد الحجم (VRS)، ويمكن حساب الكفاءة لأي من الحالتين إما من ناحية المدخلات Input Orientated Measures (IOM) أو من ناحية المخرجات Output Orientated Measures (OOM)، وتعد CRS فرضية ملائمة عندما يكون القطاع الزراعي يعمل في

$$\lambda \geq 0$$

- 1- القياس بطريقة الرقم القياسي لمالمكويسنت Malmquist Productivity Index
- 2- القياس بطريقة أسلوب الحدود العشوائية Stochastic Frontier Approach
- 3- القياس بطريقة أسلوب الأثر الثابت Fixed Effect

يتم قياس الإنتاجية الكلية للعوامل TFP بطريقة Fixed Effect وهي مرادفة لمفهوم التغيير التقني TC، وغالبا ما يقاس التغيير التقني بمدى التغييرات التي تحصل في الإنتاجية، وهناك عدة طرائق لقياس التغيير التقني، منها: الرقم القياسي للإنتاجية (Productivity Indexe) وطريقة سولو (Solow's method) وطريقة سالتر (Salter's method) وغيرها وسيتم الاعتماد في قياس التغيير التقني بطريقة الاثر الثابت (Fixed effect)، إذ ان التغيير التقني عبر الزمن بموجب هذه الطريقة مرادف للتغيير في الإنتاجية الكلية TFP وعبر المعادلات الآتية: (الزوم (5) 1998،

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, X_4, A_n, T)$$

$$= f(X_0) + \nabla^t(\underline{X}_0)(\underline{X} - \underline{X}_0) + 1/2 (\underline{X} - \underline{X}_0)^T \nabla^2(\underline{X}_0)(\underline{X} - \underline{X}_0) \text{----- (3)}$$

حيث ان :

$f(X_0)$: تمثل قيمة الدالة عند قيمة معطاة لـ (x) .

$\nabla^t f(X_0)$: ميل أو منحنى الدالة.

$\nabla^2 f(\bar{X}_0)$: المحدد الهيسي (Hessian).

T : المستوى التقني.

اذ أن λ هي متجه $(N \times I)$ يمثل أوزان قياسية و θ قيمة مؤشر الكفاءة التقنية للقطاع الزراعي i وتأخذ θ القيم $(\theta \leq 1)$ فإذا كانت $\theta = 1$ تعني وقوع نقطة الأداء على منحنى الحدود القصوى وبذلك تدل على كفاءة القطاع الزراعي من الناحية التقنية، اما اذا كانت θ اقل من واحد فإنها تدل على ان أداء القطاع الزراعي يقع تحت منحنى الحدود وهي من الناحية التقنية غير كفوءة (Coelli et al(10), 2005).

إن البرمجة الخطية لأنموذج التوجيه الاستخدامي (IOM) تسعى إلى تقليص متجه المدخلات للوحدة i تناسبياً إلى اقل حد ممكن مع الإبقاء على تحقيق مستوى المخرجات عند q_j وعلى منحنى حدود الإنتاج الأمثل. (Christensen(9), 1973)

الطريقة الثانية : طريقة التحليل الحدودي العشوائي (SFA) على وفق دالة الإنتاج اللوغارتمية المتفوقة (TL)

((وسنكتفي بالقياس بالطريقة الاولى (طريقة

تحليل مغلف البيانات (DEAP) على وفق متغيرات دالة الإنتاج)).

ثانياً: توصيف أنموذج قياس الإنتاجية الكلية للعوامل

TFP

((وسنكتفي بالقياس بأسلوب الاثر الثابت Fixed Effect))

الطرائق المعلمية Parametrie Methods القياسية ومن اشهر هذه الطرائق ما يعرف بنموذج الحدود العشوائية Stochastic Frontier Model، والطرائق غير المعلمية Non Parametric Methods ومنها أسلوب تحليل مغلف البيانات Data Envelopment Analysis (N.Kamieu (14), 2010).

ثالثاً : توصيف أنموذج قياس الفجوة التكنولوجية TG
تعد الفجوة التكنولوجية الوجه الاخر للانتاجية الكلية والكفاءة التقنية فزيادة الانتاجية الكلية والكفاءة التقنية تقل الفجوة التكنولوجية والعكس صحيح الامر الذي يتطلب قياسها ، فقد ظهر الاهتمام بقياس الفجوة التكنولوجية عند تقدم اساليب القياس الحديثة ومنها

الفجوة التكنولوجية ومستويات الكفاءة باستخدام SFA

المخرجات لاي مزرعة ith زراعية في المجموعة jth يمكن التعبير عنها عن طريق المعادلة الآتية:

$$Y_i = e^{x_i B + V_i - U_i} \text{ or } e^{x_i B^* + V_i^* - U_i^*} \text{ -----(4)}$$

$X_i B \leq x_i B^*$ وذلك بسبب ان $x_i B^*$ هو من Meta Frontier والتي تمثل غلاف يغلف المجموعة للمزارع الكفاءة ، هذه العلاقة يمكن كتابتها على النحو الآتي :

$$I = \frac{e^{x_i B} e^{V_i} e^{-U_i}}{e^{x_i B^*} e^{V_i^*} e^{-U_i^*}} \text{ -----(5)}$$

ان النسب الثلاث على جهة اليمين من المعادلة تدعى نسبة الفجوة التكنولوجية (TGR) ومتوسط حد الخطأ العشوائي (RER) ومتوسط الكفاءة التقنية (TER).

$$TGR = \frac{e^{x_i B}}{e^{x_i B^*}} = e^{-x_i(B^* - B)}$$

$$RER = \frac{e^{V_i}}{e^{V_i^*}} = e^{V_i - V_i^*}$$

$$TER = \frac{TE_i}{TE_i^*}$$

$$TGR = \frac{RER}{TER} \text{ ----- (6)}$$

RER: The mean Stander Error Ratio

TER: The mean Technical Efficiency Ratio

وبذلك يمكن الاعتماد على المعادلة (6) في إيجاد الفجوة التكنولوجية للاقطار عينة البحث (سوريا ، تركيا ، ايران) للمدة (1980-2012).

أولاً: سوريا

تم تثبيت النتائج في الجدول (1) حيث يتضح أن مستوى الكفاءة التقنية لسنوات الدراسة (1980-2012) تراوحت بين حد أدنى بلغ نحو 0.830 لسنة 1989 وحد أقصى بلغ الواحد الصحيح لمجموعة من السنين بلغ

النتائج والمناقشة

اولاً: نتائج تقدير دالة الكفاءة التقنية بأسلوب

تحليل مغلف البيانات DEAP على وفق متغيرات دالة الإنتاج

والذي بالإمكان تحقيقه لو استخدمت المدخلات المتاحة استخداماً" امثل من المزارعين، دلالة على تحقيق مستويات الإنتاج المثلى على منحى الإمكانيات الإنتاجية، في حين كان هناك تبايناً" في السنوات الباقية لتحقيق الكفاءة التقنية مما يشير الى ابتعاد الإنتاج الزراعي عن منحى الإمكانيات الإنتاجية المثلى، لذا ينصح المزارعين بتخفيض كميات المدخلات المستخدمة للحصول على المستوى نفسه من الإنتاج أو استخدام كميات المدخلات نفسها للحصول على إنتاج اعلى.

ثالثاً: إيران

تشير النتائج أن مستوى الكفاءة التقنية لسنوات الدراسة (1980-2012) تراوحت بين حد أدنى بلغ نحو 0.888 لسنة 2000 وحد أقصى بلغ الواحد الصحيح لمجموعة من السنين بلغ عددها (5) سنين في حين بلغ متوسط الكفاءة التقنية 0.96% لإجمالي الفترة، وهذا ما يشير إلى أن إيران تستطيع زيادة الإنتاج 4% من دون زيادة مقدار الموارد الاقتصادية الزراعية مما يترتب على ذلك أن إيران تهدر قدراً" من الموارد الاقتصادية المستخدمة في الإنتاج الزراعي بمقدار 4% أي أن الإنتاج الحقيقي ينحرف عن المتوسط بنحو 4% عن الإنتاج الأمثل والذي بالإمكان تحقيقه لو استخدمت المدخلات المتاحة استخداماً" امثل من المزارعين.

عددها (7) سنين في حين بلغ متوسط الكفاءة التقنية 93% لإجمالي الفترة، وهذا ما يشير إلى أن سوريا تستطيع زيادة الإنتاج 7% من دون زيادة مقدار الموارد الاقتصادية المستخدمة في الإنتاج الزراعي دلالة على تحقيق مستويات الإنتاج المثلى على منحى الإمكانيات الإنتاجية، في حين كان هناك تبايناً" في السنوات الباقية لتحقيق الكفاءة التقنية مما يشير إلى ابتعاد الإنتاج الزراعي عن منحى الإمكانيات الإنتاجية المثلى، لذا ينصح المزارعين بتخفيض كميات المدخلات المستخدمة للحصول على نفس المستوى من الإنتاج أو استخدام كميات المدخلات نفسها للحصول على إنتاج اعلى.

ثانياً: تركيا

تشير النتائج ان مستوى الكفاءة التقنية لسنوات الدراسة (1980-2012) تراوحت بين حد ادنى بلغ نحو 0.848 لسنة 1986 وحد أقصى بلغ الواحد الصحيح لمجموعة من السنين بلغ عددها (7) سنين في حين بلغ متوسط الكفاءة التقنية 95% لإجمالي الفترة، وهذا يشير إلى ان تركيا تستطيع زيادة الإنتاج 5% من دون زيادة مقدار الموارد الاقتصادية الزراعية مما يترتب على ذلك ان تركيا تهدر قدراً" من الموارد الاقتصادية المستخدمة في الإنتاج الزراعي بمقدار 5% اي ان الإنتاج الحقيقي ينحرف عن المتوسط بنحو 5% عن الإنتاج الأمثل

Table (1) Results of Technical Efficiency Assessments in (Syria, Turkey, Iran) by DEAP Method according to Production Function Variables for the Period (1980-2012)

Tichnical Efficiency(TE)			
Years	Syria	Turkey	Iran
1980	1.000	0.950	0.985
1981	1.000	0.960	0.981
1982	0.895	0.953	1.000
1983	1.000	0.912	0.942
1984	0.887	0.937	0.997
1985	0.983	0.902	0.984
1986	1.000	0.848	0.975
1987	0.974	0.930	0.974
1988	0.890	0.935	0.956
1989	0.830	0.969	0.973
1990	0.997	0.928	0.984
1991	0.889	0.966	1.000
1992	0.999	0.948	1.000
1993	0.894	0.869	1.000
1994	1.000	0.880	0.953
1995	0.998	0.864	0.974
1996	0.897	0.865	0.973
1997	0.980	0.907	0.910
1998	0.888	0.963	0.914
1999	0.969	0.933	0.916
2000	0.885	0.958	0.888
2001	1.000	0.980	0.904
2002	0.898	1.000	0.911
2003	0.969	1.000	0.934
2004	0.857	0.986	0.965

2005	0.959	0.993	0.959
2006	0.859	1.000	0.977
2007	0.859	0.999	0.984
2008	0.884	1.000	0.987
2009	1.000	1.000	0.989
2010	0.899	1.000	0.991
2011	0.983	0.999	0.995
2012	0.886	1.000	1.000
Mean	0.936	0.950	0.966

Source: prepared by the researchers based on data from the statistical group and the statistical program DEAP

ان الإنتاجية الكلية للعوامل (TFP) قد بلغت كمتوسط للمدة الأولى 0.549 وهي ناتجة عن زيادة في استخدام التقنيات الحديثة وارتفعت هذه القيمة في المدة الثانية بشكل ملحوظ ليبلغ 0.631 وبقيت هذه القيمة على حالها في المدة الثالثة وبمتوسط 0.636 وبلغ متوسط القيمة 0.605 وهي نسبة جيدة تدل على تحسن الإنتاجية الزراعية الكلية وهذا التحسن نابع من مضاعفة عناصر الإنتاج وليس بسبب التحسن في الكفاءة التقنية.

ثالثاً: إيران

ان الإنتاجية الزراعية الكلية للعوامل (TFP) بلغت كمتوسط للمدة الأولى 0.749 وهي ناتجة عن زيادة في استخدام التقنيات الحديثة وانخفضت هذه القيمة في المدة الثانية بشكل ملحوظ ليبلغ 0.676 وارتفعت هذه القيمة بشكل ملحوظ في المدة الثالثة وبمتوسط 0.718 وبلغ متوسط القيمة 0.712 وهي نسبة مرتفعة تدل على تحسن الإنتاجية الزراعية الكلية وهذا التحسن نابع من التحسن في الكفاءة التقنية المستخدمة في القطاع الزراعي.

نتائج تقدير الإنتاجية الكلية للعوامل (TFP) في كل من (سوريا ، تركيا ، إيران) بأسلوب الاثر الثابت Fixed Effect

تم تثبيت النتائج في جدول (2) ومنه يتضح:

أولاً: سوريا

أن الإنتاجية الكلية للعوامل (TFP) بطريقة الاثر الثابت Fixed Effect في سوريا بلغت كمتوسط للمدة الأولى 0.306 وارتفعت هذه القيمة في المدة الثانية بشكل ملحوظ ليبلغ 0.758 ناتجة عن زيادة في استخدام التقنيات الجديدة وارتفعت هذه القيمة في المدة الثالثة بشكل ملحوظ وبمتوسط 0.806 وبلغ متوسط القيمة الإجمالية 0.623 وهي نسبة مرتفعة تدل على تحسن الإنتاجية الزراعية الكلية وهذا التحسن نابع من التحسن في الكفاءة التقنية المستخدمة في القطاع الزراعي السوري وكذلك نتيجة إتباع مناهج الإصلاح الزراعي وتنفيذها على ارض الواقع الزراعي.

ثانياً: تركيا

Table (2) Total Productivity of Factors and their Components for the Agricultural Sector in Syria, Turkey and Iran in the Fixed Effect Method for the Period (1980-2012)

Total agricultural productivity of factors (technical change) in method Fixed Effect			
Years	Syria	Turkey	Iran
1980	0.250	0.577	0.777
1981	0.194	0.468	0.668
1982	0.025	0.474	0.674
1983	0.105	0.623	0.723
1984	0.411	0.356	0.756
1985	0.070	0.731	0.731
1986	0.236	0.422	0.722
1987	0.626	0.379	0.779
1988	0.376	0.533	0.833
1989	0.651	0.552	0.852
1990	0.423	0.932	0.732
First Average Peroid (1980-1990)	0.306	0.549	0.749
1991	0.739	0.409	0.709
1992	0.643	0.575	0.775
1993	0.670	0.921	0.721
1994	0.535	0.655	0.755
1995	0.739	0.564	0.664
1996	0.520	0.545	0.645
1997	0.888	0.698	0.698
1998	1.064	0.359	0.659
1999	0.842	0.982	0.682
2000	1.082	0.708	0.608
2001	0.679	0.532	0.532
Second Average Peroid	0.758	0.631	0.671

1991-2001			
2002	0.662	0.505	0.505
2003	0.672	0.489	0.589
2004	0.798	0.696	0.596
2005	0.850	0.515	0.615
2006	0.874	0.433	0.633
2007	0.797	0.449	0.749
2008	0.703	0.615	0.715
2009	0.736	0.726	0.826
2010	0.942	0.793	0.893
2011	0.845	0.681	0.881
2012	0.996	1.101	0.901
Third Average Peroid Average(2002-2012)	0.806	0.636	0.718
Total (1980-2012)	0.623	0.605	0.712

Source: Based on the DEAP program **Deap**

الذي يتطلب ضرورة قياسها ومعرفة حجمها والوقوف على مستويات التقنية والإنتاجية في القطاع. قبل أن يتم حساب الفجوة التكنولوجية يجب حساب متوسط الكفاءة التقنية لكل مدة للبلدان قيد الدراسة (سوريا، تركيا، إيران).

نتائج تقدير الفجوة التكنولوجية للقطاعات الزراعية في كل من (سوريا ، تركيا ، إيران) للمدة (1980-2012) تعد الفجوة التكنولوجية الوجه الآخر للإنتاجية الكلية والكفاءة التقنية (الكفاءة التقنية) فزيادة الإنتاجية الكلية والكفاءة التقنية تقل الفجوة التكنولوجية والعكس صحيح الأمر

Table (3) Average technical efficiency (TER) of agricultural sectors in (Syria, Turkey, Iran)(1980-2012)

	1980-1990	1991-2001	2001-2012	1980-2012
Syria	0.84	0.88	0.88	0.87
Turkey	0.77	0.68	0.79	0.75
Iran	0.96	0.96	0.96	0.96
Average sample	0.85	0.84	0.87	0.86

Source: Prepared by the researchers based on the Frontier program

وبعد أن تم حساب متوسط الكفاءة التقنية TER (سوريا، تركيا، إيران) لكل من (سوريا، تركيا، إيران) على التوالي يمكن إيجاد الفجوة التكنولوجية وذلك بتطبيق المعادلة (6).

وقيم (RER) التي حصلنا عليها من برنامج Stochastic Frontier والتي بلغت (0.333%)

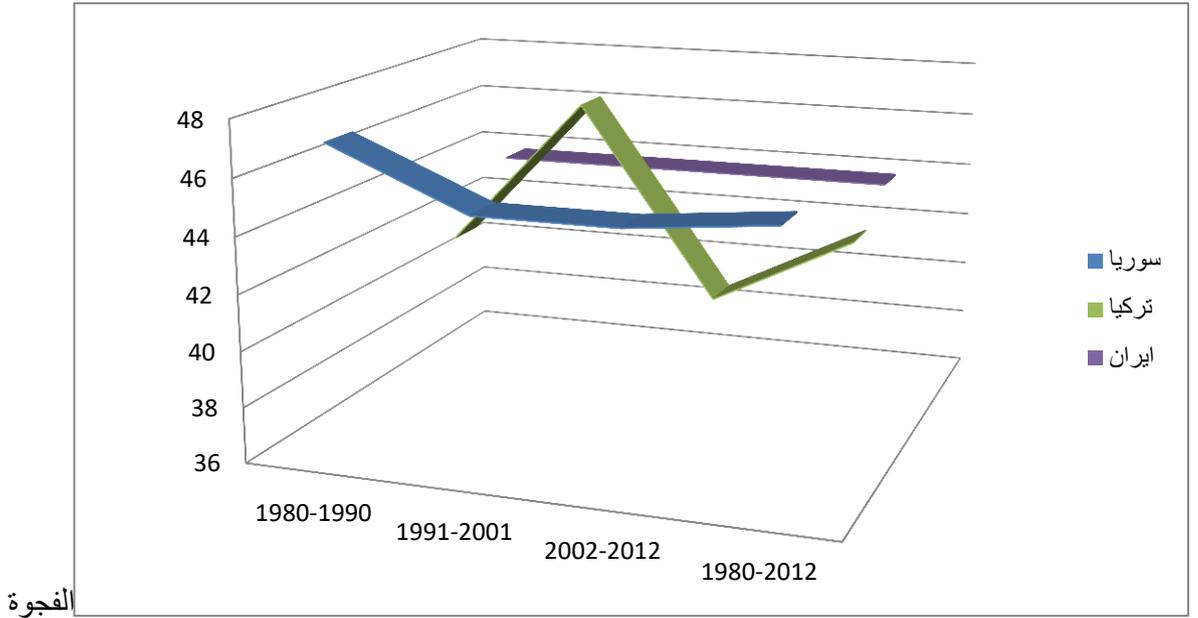
$$TGR = \frac{RER}{TER} \text{ ----- (6)}$$

وكما موضح في الجدول (4).

Table (4) Technology gap for countries (Syria, Turkey, Iran) for the period 1980-2012

	1980-1990	1991-2001	2001-2012	1980-2012
Syria	39.6	37.8	37.8	38.2
Turkey	41.5	47.0	40.0	42.6
Iran	43.7	43.7	43.7	43.7

Source: Based on equation (6)



التكنولوجية

Figur (1) Technology gap for countries (Syria, Turkey, Iran) for the period 1980-2012

سلسلة الإصلاحات الاقتصادية مثل الخصخصة وتقليل المعوقات التجارية في مجال الاستثمار الاجنبي في قطاع الزراعة. واخيرا في ايران بلغت الفجوة التكنولوجية بنحو 43% ومنه يستنتج ان القطاع الزراعي في ايران يلعب دورا حيويا وفاعلا، اذ تمكنت الزراعة فيه من تمويل ودعم الاقتصاد لينمو بقوة وبصورة مستمرة، وبذلك استطاعت ايران ان تتحرر من السلع الأحادية وتقدم نماذج قيمة عن سلعها غير النفطية مما زاد من دخلها القومي والحصول على إيرادات جديدة تخدم الاقتصاد الوطني، فضلا عن إبداعها وأسلوبها في تقنيات تقديم منتجاتها الزراعية ذات شكل جذاب ومضمون يشد الأسواق على شرائها، وبذلك حققت إيران الكثير من أهدافها في خلق واقع زراعي مهم من اجل بلورة بنية اقتصادية وطنية تركز على الأيدي العاملة والبضائع الإيرانية التي باتت تشكل واقعا " تنافسيا" لبقية السلع والبضائع الدولية الأخرى ولاسيما الزراعية منها.

من الشكل (1) نلاحظ أن هناك فجوة تكنولوجية في الأقطار عينة البحث وهذه الفجوة تتفاوت من قطر لأخر، ففي سوريا تقدر الفجوة تكنولوجية بنحو 38%، ومنه نستنتج ان استخدام التقنيات الزراعية المتطورة أدى إلى نتائج ايجابية ملموسة في القطاع الزراعي وبشكل خاص على صعيد معدلات الإنتاج والإنتاجية لبعض المحاصيل في الزراعة المرورية حيث اتسعت المساحات المزروعة باستخدام نظم الري الحديث وأصبحت تغطي مساحات كبيرة في زراعة الحبوب والخضر والفاكهة. اما في تركيا فالفجوة التكنولوجية تقدر بنحو 42%، ومنه يستنتج ان تركيا تعتمد أساليب زراعية تميزت بها عن الأساليب المعتمدة في معظم أقطار الشرق الأوسط، وأثبتت إمكاناتها في تحقيق ناتج محلي زراعي فائض ودخلت منتجاتها في سوق المنافسة الدولية ولسلع زراعية كثيرة بسبب التغيرات الهيكلية التي اعتمدت في الثمانينات من القرن الماضي إلى جانب

التقنية بلغ حوالي (96 %) والانتاجية الكلية للعناصر (71%) والذي ترتب عليه فجوة تكنولوجية قدرها 43% ومنه نستنتج ان القطاع الزراعي في إيران يمثل دورا حيويا وفاعلا، اذ تمكنت الزراعة فيه من تمويل ودعم الاقتصاد لينمو بقوة وبصورة مستمرة، وبذلك استطاعت إيران ان تتحرر من السلع الأحادية وتقدم نماذج قيمة عن سلعها غير النفطية مما زاد من دخلها القومي والحصول على إيرادات جديدة تخدم الاقتصاد الوطني، فضلا عن إبداعها وأسلوبها في تقنيات تقديم منتجاتها الزراعية ذات شكل جذاب ومضمون يشد الأسواق على شرائها، وبذلك حققت إيران الكثير من أهدافها في خلق واقع زراعي مهم من اجل بلورة بنية اقتصادية وطنية تركز على الأيدي العاملة والبضائع الإيرانية التي باتت تشكل واقعا " تنافسيا" لبقية السلع والبضائع الدولية الأخرى ولاسيما الزراعية منها.

التوصيات :

- 1- العمل على تحسين أداء المؤسسات المساندة لعملية زيادة الإنتاجية الزراعية مثل محطات البحث والتطوير وأجهزة الإرشاد الزراعي التي تعمل على نشر الطرائق الفنية الجديدة ومحاولة إعداد تركيب محصولي يتلاءم مع الظروف البيئية للمناطق الزراعية.
- 2- بناء سياسة زراعية لا تعتمد على كمية مورد الإنتاج فحسب بل على صفاتها النوعية وتوفر إمكانية إدارتها وتوجيهها بما يحقق استخدام اقل لها.
- 3- ضرورة إجراء دراسات متخصصة لاختيار التوليفة المثلى من عناصر الإنتاج , ووضع

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات

- 1- أشارت نتائج تقدير الكفاءة التقنية في سوريا للفترة (1980-2012) إلى ان متوسط الكفاءة التقنية بلغ حوالي (93 %) و الإنتاجية الكلية (63%) والذي ترتب عليه فجوة تكنولوجيا قدرها (38%)، ومنه نستنتج ان استخدام التقنيات الزراعية المتطورة أدب إلى نتائج ايجابية ملموسة في القطاع الزراعي وبشكل خاص على صعيد معدلات الإنتاج والإنتاجية لبعض المحاصيل في الزراعة المرورية حيث اتسعت المساحات المزروعة باستخدام نظم الري الحديث وأصبحت تغطي مساحات كبيرة في زراعة الحبوب والخضر والفاكهة.
- 2- أشارت نتائج تقدير الكفاءة التقنية في تركيا للفترة (1980-2012) إلى ان متوسط الكفاءة التقنية بلغ حوالي (95 %) و الإنتاجية الكلية للعناصر (60%) والذي ترتب عليه فجوة تكنولوجية قدرها 42%، ومنه يستنتج ان تركيا تعتمد أساليب زراعية تميزت بها عن الأساليب المعتمدة في معظم أقطار الشرق الأوسط، وأثبتت إمكاناتها في تحقيق ناتج محلي زراعي فائض ودخلت منتجاتها في سوق المنافسة الدولية ولسلع زراعية كثيرة بسبب التغيرات الهيكلية التي اعتمدت في الثمانينات من القرن الماضي إلى جانب سلسلة الإصلاحات الاقتصادية مثل الخصخصة وتقليل المعوقات التجارية في مجال الاستثمار الاجنبي في قطاع الزراعة.
- 3- اشارت نتائج تقدير الكفاءة التقنية في إيران للفترة (1980-2012) إلى ان متوسط الكفاءة

الخطط لترشيد استخدامها بما يحقق الكفاءة الاقتصادية بوجه عام والكفاءة التقنية بوجه خاص.

4- تغيير قوانين الاستثمار بما ينسجم مع الاقتصاد العالمي عن طريق فسح المجال أمام رؤوس الأموال الأجنبية للاستثمار في القطاع الزراعي وفق أسس محددة تتناسب مع طبيعة القطاع الزراعي في دول العينة.

5- الاستغلال الأمثل للموارد البشرية والطبيعية والمالية لزيادة الإنتاجية في الزراعة يمثل المدخل الأساس في تطوير القطاع الزراعي في دول عينة البحث وتنويع إنتاجيته وزيادة كميته بما يؤدي إلى زيادة الكميات المتاحة للاستهلاك الداخلي والتصدير بقصد مواجهة حالات المنافسة الزراعية وتحقيق وضع أفضل للأمن الغذائي.

6- التوجه نحو استخدام التغيرات التقنية الحديثة بوصفها تقنية الري بالرش والتنقيط واستخدام المخصبات الزراعية واعتماد أسلوب الإنتاج الكبير واستثمار الميزة النسبية لكل منطقة بوصفها وسيلة ناجحة لزيادة الإنتاجية الزراعية في دول العينة.

- | | Sources |
|---|---|
| 5) Al-Zum, Abdul Aziz (1998), "Using Different Methods to Evaluate the Technical Efficiency Levels of Specialized Dairy Projects in Saudi Arabia", Dirasat Journal, Volume 25, Issue 2. | 1) Albert N.Link,(1998)"Technological Change and Productivity Growth".harwood academic Publishers Gmbh,Switzer Land. |
| 6) Babeker, Mustafa (2002), "Index Indicators", Arab Planning Institute, Development Bridge Issue No. 8. | 2) Al-Hazeq, Mounir Taha, Nashwa Abdel Hamid, Mervat Ahmed (2010)"Economic Analysis of Production Efficiency, Synthesis and Economies in Honey Bees Production Farms in Beheira Governorate", Journal of Economic and Social Sciences, Alexandria Agricultural Research, 55 (1): 13-26 . |
| 7) Battes ,G. E and S.Hassan (1998) " Technical Efficiency of Cotton Farmers in Verhri District of Punjab" , Pakistan (CEPA) University of new England As Australia No 8. | 3) Al-Jaili, Ruaa Samir Hamed (2010), "Modeling the Total Productivity in the Iraqi Agricultural Sector for the Period (1977-2007) compared to (temporary and spatial for some neighboring countries)". MA, Agricultural Economics, Faculty of Agriculture and Forestry, University of Mosul. |
| 8) Chavas , J. P. and Aliber, M. (1993) "An analysis of economic efficiency in agricultural : A nonparametric approach ", J. Agr. Resour. Econ , 18. | 4) Al-Nuaimi, Salem Yunus Sultan (1997), "Sources of Production Growth and Productivity in Iraqi Agriculture for the Period (1968-1993), Plant Physiology", PhD Thesis, Agricultural Economics, Faculty of Agriculture and Forestry, University of Mosul. |
| 9) Christensen , L. R.D.W. Jorgenson and L.J.Lan (1973), "Transcendental Logarithmic production Frontiers " Reviw of Economics and statistics , vol 55 ,No 1. | |
| 10) Coelli (2003)"Total Factor Productivity Growth in Agriculture:AMalmaquistIndex",Scho ol of Economics, University of Queens Land, Australia. | |
| 11) Coelli and Rao (1998)"Explore and find alevel of Cultural Productivity in The hemi sphere period (1980-1995)", | |

Journal of Agricultural Economic (19)
3:45-55.

- 12) Harold G. Halcrow, (1980) "Economics of Agriculture" McGraw-Hill Book Company, U.S.A.
- 13) John Kendrick, j, (1977) "Understanding Productivity : An Introduction to the Dynamics of Productivity Change ", The Johns Hopkins University Press, p1.
- 14) N. Kamieu (2010) " Tichnology Gap and Efficiency Coca Production in west and central Africa, Implication For Coca Sector Development" , International , Instiute of Tropical Agriculture, NO.104.