

## تقدير الكفاءة الفنية والتخصيصية والاقتصادية لأصناف البطاطا المزروعة باستخدام

### اسلوب تحليل مغلف البيانات DEA في العراق للحرارة الربيعية 2018

مشعل عبد خلف الدليمي\*

كلية الزراعة - جامعة الانبار

مصطفى ماجد الزوبعي

الهيئة العامة للإرشاد والتدريب - وزارة الزراعة

المراسلة الى: أ.د. مشعل عبد خلف الدليمي، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة الانبار، العراق.

البريد الالكتروني: [ag.mishal.abid@uoanbar.edu.iq](mailto:ag.mishal.abid@uoanbar.edu.iq)

#### Article info

Received: 10-08-2019

Accepted: 15-12-2019

Published: 30-06-2020

#### DOI - Crossref:

10.32649/ajas.2020.170517

#### Cite as:

Alzobae, M. M, and Aldulaimi, M. A. (2020). Estimation of technical, specialized and economic efficiency of cultivated potato varieties using data envelope analysis method (DEA) in Iraq for spring lug 2018. Anbar Journal of Agricultural Sciences, 18(1): 119–131.

©Authors, 2020, College of Agriculture, University of Anbar. This is an open-access article under the CC BY 4.0 license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



#### الخلاصة

تبرز أهمية البحث من أهمية محصول البطاطا الذي يحتل مكانة غذائية واقتصادية بارزة في الأمن الغذائي بجانب الرز والحنطة والذرة على المستوى المحلي والعالمي. وعلى الرغم من التوسع في زراعة محصول البطاطا في العراق بشكل عام وفي قضاء العامرية بشكل خاص إلا إنه لا زالت إنتاجية البطاطا دون المستوى المطلوب، وربما يعود ذلك الى عدم المعرفة بالأصناف الأكثر كفاءة وعدم استخدام الموارد الانتاجية عند المستويات التي تتحقق عندها الكفاءة الفنية والتخصيصية والاقتصادية. لذا هدف البحث الى تحديد الكفاءة الفنية والتخصيصية والاقتصادية بحسب صنف التقاوي المزروع. واستخدم اسلوب تحليل مغلف البيانات (DEA) لتقدير الكفاءة الفنية والكفاءة التخصيصية والكفاءة الاقتصادية بافتراض ثبات عوائد السعة وتغيرها، ومن نتائج الدراسة ان صنف سافرانا قد حقق اعلى متوسط كفاءة فنية وفق ثبات عوائد السعة وكفاءة السعة بالإضافة الى انه حقق اعلى متوسط كفاءة تخصيصية واقتصادية، اما صنف لاباديا فقد حقق اعلى متوسط كفاءة فنية بافتراض تغير عوائد السعة. لذا نوصي باعتماد الاصناف التي تحقق كفاءة اعلى وضرورة اعادة توزيع عناصر الانتاج بشكل أفضل وتحقيق المستويات المثلى التي تتحقق عندها الكفاءة الفنية والتخصيصية والاقتصادية وتوفير ما تم هدره.

كلمات مفتاحية: الكفاءة الفنية، البطاطا، البيانات DEA.

---

## ESTIMATION OF TECHNICAL, SPECIALIZED AND ECONOMIC EFFICIENCY OF CULTIVATED POTATO VARIETIES USING DATA ENVELOPE ANALYSIS METHOD (DEA) IN IRAQ FOR SPRING LUG 2018

M. M. Alzobaee  
General Authority for Agricultural  
Extension and Training - Ministry of  
Agriculture.

M. A. Aldulaimi\*  
College of Agriculture - University  
of Anbar

\*Correspondence to: Prof. Dr. Mishal Abd Khalaf Al-Dulaimi, Department of Agricultural Economics, College of Agriculture, University of Anbar, Iraq.

E-mail: [ag.mishal.abid@uoanbar.edu.iq](mailto:ag.mishal.abid@uoanbar.edu.iq)

### Abstract

Research highlights the importance of potato crop, which occupies a prominent food and economic status in food security besides rice, wheat and corn at the local and global level. Despite the expansion of the cultivation of potato crop in Iraq in general and Ameriyah district in particular However, potato productivity remains substandard, this may be due to a lack of knowledge of the most efficient varieties and not to use productive resources at the levels at which technical, specialized and economic efficiency is achieved. Therefore, the aim of the research is to determine the technical, specialized and economic efficiency according to the cultivated seed category. The data envelope analysis (DEA) method was used to estimate technical, specialized and economic efficiency, assuming constant and variable capacity returns. As a result of the study, the Safrana variety achieved the highest average technical efficiency according to the stability of the yield and capacity efficiency in addition to achieving the highest average specialized and economic efficiency, The Lapadia variety achieved the highest average technical efficiency, assuming that capacity returns have changed. Therefore, we recommend the adoption of items that achieve higher efficiency and the need to redistribute the elements of production better and Achieving the optimum levels at which technical, specialized and economic efficiency is achieved and saving what has been wasted.

---

**Keywords:** Economic Efficiency, Potato, Analysis Method (DEA).

---

### المقدمة

تعد البطاطا (*Solanum tuberosum*) من نباتات العائلة الباذنجانية Solanaceae وتمثل احدى محاصيل الخضر المهمة في العالم (11)، وهي تحتل المرتبة الثالثة في المحاصيل الاكثر زراعة بعد الرز والحنطة (5). يعتقد ان الموطن الاصلي للبطاطا هو جبال الانديز في بوليفيا وبيرو وهناك اعتقاد آخر ان جزيرة Chiloe التي تقع على ساحل تشيلي الجنوبي هي موطنها الاصلي الا ان الاعتقاد الاول هو السائد (13). تعود أهمية البطاطا الى كونها تُشكل الغذاء الرئيس للكثير من سكان العالم وذلك لاحتوائها على نسبة عالية من الكربوهيدرات والبروتينات كما إنها تحتوي على الاحماض العضوية والفيتامينات والعناصر المعدنية الاخرى (9)، تعتبر البطاطا الغذاء اليومي لأكثر من 70% من غذاء دول العالم (6)، يقدر معدل الاستهلاك الفردي من البطاطا في العراق (30.45) كغم/ فرد/ سنة (1). إن استخدام البطاطا لا يقتصر على الجانب الغذائي

الذي يحتل أهمية كبيرة ويعتبر الأساس في تحديد أهمية المحصول، بل يتعدى ذلك في كون درنات البطاطا تستخدم في صناعة العديد من المنتجات التي لها أهمية صناعية كبيرة مثل صناعة (السبيرتو) المادة الكيميائية ذات الاستعمال الواسع في المجال الطبي (14)، وهي تحتل المرتبة الرابعة من حيث الأهمية الاقتصادية على مستوى العالم (10).

مشكلة البحث: على الرغم من التوسع في زراعة محصول البطاطا في قضاء العامرية إلا إنه لا يزال إنتاج البطاطا دون المستوى الذي يسد الطلب المحلي ولازالت إنتاجية وحدة المساحة منه متدنية مقارنة بدول العالم وربما يعود ذلك الى عدم استخدام عناصر الإنتاج بالمستويات التي تتحقق عندها الكفاءة الانتاجية والاقتصادية وعدم زراعة الاصناف التي تحقق كفاءة أعلى.

هدف البحث: يهدف البحث الى تقدير الكفاءة الفنية والتخصيصية والاقتصادية بحسب اصناف التقاوي المزروعة للعرورة الربيعية 2018 في منطقة الدراسة.

اهمية البحث: تستمد الدراسة اهميتها من اهمية محصول البطاطا الذي يعد من اهم اربعة محاصيل في العالم بعد الرز والحنطة والذرة لما له من مكانه غذائية واقتصادية بارزة في الامن الغذائي على المستوى المحلي والعالمي وتبرز اهمية المحصول الاقتصادية بكونه يزرع بعروتين (الربيعية والخريفية) في السنة، وقد تكون إمكانية زيادة إنتاجية وحدة المساحة من خلال تحديد استخدام عناصر الإنتاج عند المستويات التي تتحقق عندها الكفاءة الفنية والتخصيصية والاقتصادية.

فرضية البحث: تفترض الدراسة وجود عدة اصناف من البطاطا تستخدم من قبل المزارعين في منطقة الدراسة وان تلك الاصناف تختلف في كفاءتها الانتاجية والتخصيصية والاقتصادية.

مصادر البيانات واسلوب التحليل: تم الاعتماد على البيانات المقطعية التي تم الحصول عليها من خلال استمارة استبانة موزعة بشكل عشوائي مثلت عينة عشوائية (Random sample) مكونة من 183 مزرعة من مزارع البطاطا في قضاء عامرية الفلوجة للموسم الربيعي 2018. ولتقدير الكفاءة الفنية والكفاءة التخصيصية والكفاءة الاقتصادية لمزارع البطاطا في عينة الدراسة فقد استخدم اسلوب تحليل مغلف البيانات (DEA Data Envelopment Analysis) وهو اسلوب غير معلمي لا يأخذ بنظر الاعتبار الخطأ العشوائي عند التقدير (10). وما يميز هذا الاسلوب هو عدم الحاجة الى صيغ رياضية للدالة تربط بين المتغيرات المستقلة والتابعة (3).

الكفاءة التقنية تعرف ايضا بالكفاءة الإنتاجية وتعني الاستخدام الأمثل للموارد الإنتاجية المتوفرة في إنتاج أكبر كمية من السلع والخدمات (2). وتعرف ايضا على انها القدرة على الزيادة الممكنة في الإنتاج باستخدام كمية محددة من مدخلات الإنتاج او تقليل مدخلات الإنتاج قدر الامكان لإنتاج كمية محددة من الإنتاج (15).

والكفاءة الانتاجية هي مقياس لمدى قابلية الوحدة الانتاجية على تعظيم الإنتاج عن طريق استغلال الموارد الانتاجية في إنتاج السلع والخدمات لكل وحدة من الموارد المستخدمة في عملية الإنتاج (8).

يمكن تحقيق الكفاءة الانتاجية عن طريق مجموعة من العلاقات الرئيسية وهي كما يأتي (18):

زيادة مدخلات الإنتاج والإنتاج، لكن الزيادة في الإنتاج (output) أكثر نسبياً من الزيادة في المدخلات (input). عدم تغير مدخلات الإنتاج (input) وزيادة الإنتاج (output). تُقلل مدخلات الإنتاج (input) ويبقى الإنتاج (output) دون تغير. تناقص مدخلات الإنتاج (input) والإنتاج (output) لكن التناقص في المخرجات أقل من التناقص في المدخلات. ويعبر عن الكفاءة التقنية رياضياً من جانب المدخلات كما يأتي (4).

$$TE = \frac{\text{المدخلات المطلوبة الفعلية}}{\text{المدخلات الفعلية}}$$

اما من جانب المخرجات فيعبر عنها كما يأتي:

$$TE = \frac{\text{المخرجات الفعلية}}{\text{المخرجات الكامنة لنفس المدخلات}}$$

الكفاءة التخصّصية: تعبر الكفاءة التخصّصية عن قدرة المنشأة على تخصيص الموارد الانتاجية بالشكل الامثل مهتمة بأسعار تلك الموارد وهي أحد مصادر الكفاءة الاقتصادية (16)، اذ ان تعظيم الارباح للمنتج يتحقق من خلال عملية التخصيص الامثل للموارد الاقتصادية الداخلة في العملية الانتاجية. وتعرف ايضا على انها انتاج كمية معينة من الناتج بأقل كمية ممكنة من عناصر الانتاج (19). تقسم الكفاءة التخصّصية احيانا بالاعتماد على قيد التكلفة الى الكفاءة التخصّصية غير المقيدة (Allocative Efficiency UnRestricted) ويمكن الحصول عليها بتغير العائد الحدي الى ان يتساوي مع تكلفة رأس المال، والكفاءة التخصّصية المقيدة (Allocative Efficiency Restricted) ويمكن الحصول عليها من خلال اعادة توزيع الموارد وعند مستوى ثابت التكلفة.

الكفاءة الاقتصادية: ان الكفاءة الاقتصادية هي النسبة بين قيمة المخرجات المتحققة بالنسبة الى قيمة المدخلات المستخدمة، اي تعظيم النسبة بين النواتج المتحصل عليها والموارد الانتاجية المستخدمة لإنتاجها، ولتحقيق اقصى ناتج ممكن يتم استخدام الموارد الاقتصادية المتاحة بالشكل الأكفأ (17). وتعرف أيضا على انها الفرق بين التكاليف للمستثمرين والعوائد فعندما تزيد نسبة التكاليف الى العوائد دل هذا على عدم الكفاءة الاقتصادية والعكس صحيح (12).

تقسم الكفاءة الاقتصادية الى الكفاءة الفنية (Technical Efficiency) والكفاءة التخصّصية (Allocative Efficiency)، وبما ان الكفاءة الفنية توضح قدرة المنشأة على الحصول أكبر قدر من الناتج عن طريق الاستخدام الامثل للموارد الانتاجية المتاحة، لذا فإن الكفاءة الاقتصادية تحسب من خلال ضرب الكفاءة التخصّصية في الكفاءة الفنية وكما في المعادلة الاتية (7):

$$(\text{الكفاءة التخصّصية } AE) \times (\text{الكفاءة الفنية } TE) = (\text{الكفاءة الاقتصادية } EE)$$

## النتائج والمناقشة:

الكفاءة الفنية قدرت الكفاءة الفنية لمزارع انتاج البطاطا في عينة الدراسة باعتبار العوامل المؤثرة على الانتاج هي المساحة المزروعة، كمية البذور، الاسمدة، العمل البشري والعمل الالي. ان المزارع التي تعمل ضمن منحى الناتج الممكن هي المزارع التي حققت كفاءة فنية كاملة 100% وفق حالات (ثبات وتغير عوائد السعة، كفاءة السعة) وتعتبر مزارع نموذجية للمزارع الاخرى غير النموذجية التي تبتعد في انتاجها عن منحى الناتج الممكن وينسب متفاوتة، وعليه فان المزارع غير الكفوءة فنياً يمكن زيادة انتاجها باستخدام نفس المستوى من الموارد الانتاجية او تقليل التكاليف لإنتاج نفس المستوى من الناتج. بينت الدراسة ان متوسط الكفاءة الفنية لعينة الدراسة بافتراض عوائد السعة الثابتة، عوائد السعة المتغيرة وكفاءة السعة بلغ (0.697، 0.714، 0.472) على الترتيب. وقد تباينت مستويات الكفاءة بحسب الصنف المزروع وكما يأتي:

ارنونا: - تراوح مستوى الكفاءة الفنية في مزارع هذا الصنف والبالغ عددها 5 مزارع في عينة الدراسة بافتراض ثبات عوائد السعة بين حد اعلى 0.384 وحد ادنى 0.071 وبمتوسط قدره 28% مما يشير الى امكانية زيادة الانتاج بنسبة 72% باستخدام نفس الموارد او تقليل استخدام الموارد بنسبة 72% وتحقيق نفس مستوى الانتاج جدول 1. اما بافتراض تغير عوائد السعة فقد تراوح مستوى الكفاءة الفنية بين كفاءة فنية كاملة 100% حققتها 3 مزارع وحد أدنى 0.389 وبمتوسط قدره 78% مما يشير الى امكانية زيادة الانتاج بنسبة 22% باستخدام نفس الموارد او تقليل استخدام الموارد بنسبة 22% وتحقيق نفس مستوى الانتاج، في حين تراوح مستوى الكفاءة الفنية وفق كفاءة السعة بين حد اعلى 0.709 وحد أدنى 0.071 وبمتوسط قدره 43% مما يشير الى امكانية زيادة الانتاج بنسبة 57% باستخدام نفس الموارد او تقليل استخدام الموارد بنسبة 57% وتحقيق نفس المستوى من الانتاج. كما تبين ان كل مزارع صنف ارنونا تعمل وفق عوائد السعة المتزايدة IRS مما يشير الى امكانية زيادة كفاءة المزارع بزيادة استخدام الموارد الانتاجية المتاحة.

اريزونا: - بلغ عدد المزارع التي استخدمت هذا الصنف 22 مزرعة في عينة الدراسة وتراوح مستوى الكفاءة الفنية بافتراض ثبات عوائد السعة بين كفاءة فنية كاملة 100% حققتها مزرعة واحدة وحد ادنى 0.147 وبمتوسط قدره 54% مما يشير الى امكانية زيادة الانتاج بنسبة 46% باستخدام نفس الموارد او تقليل استخدام الموارد بنسبة 46% وتحقيق نفس مستوى الانتاج جدول 1. اما بافتراض تغير عوائد السعة فقد تراوح مستوى الكفاءة الفنية بين كفاءة فنية كاملة 100% حققتها 11 مزرعة وحد ادنى 0.5 وبمتوسط قدره 83% مما يشير الى امكانية زيادة الانتاج بنسبة 17% باستخدام نفس الموارد او تقليل استخدام الموارد بنسبة 17% وتحقيق نفس مستوى الانتاج، في حين تراوح مستوى الكفاءة الفنية وفق كفاءة السعة بين كفاءة فنية كاملة 100% حققتها مزرعة واحدة وحد ادنى 0.221 وبمتوسط قدره 66% مما يشير الى امكانية زيادة الانتاج بنسبة 34% باستخدام نفس الموارد او تقليل استخدام الموارد بنسبة 34% وتحقيق نفس مستوى الانتاج. بلغ عدد المزارع التي تعمل وفق عوائد السعة المتزايدة IRS 20 مزرعة وهذا يعني امكانية زيادة الكفاءة الفنية لهذه المزارع من خلال زيادة استخدام الموارد المتاحة بينما بلغ عدد المزارع التي تعمل وفق عوائد السعة المتناقصة DRS مزرعة واحدة والتي يمكن زيادة

كفاءتها الفنية عن طريق تقليل استخدام الموارد في حين بلغ عدد المزارع التي تعمل وفق ثبات عوائد السعة مزرعة واحدة.

جدول 1 حدود ومتوسطات الكفاءة التقنية لأصناف البطاطا.

| ت  | عدد المزارع | الكفاءة الفنية  |         |                  |         |             |         | المتوسط % | المتوسط % | المتوسط % | المتوسط % |
|----|-------------|-----------------|---------|------------------|---------|-------------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|    |             | عوائد سعة ثابتة |         | عوائد سعة متغيرة |         | كفاءة السعة |         |           |           |           |           |
|    |             | حد أدنى         | حد أعلى | حد أدنى          | حد أعلى | حد أدنى     | حد أعلى |           |           |           |           |
| 1  | 5           | 0.071           | 0.384   | 0.071            | 0.389   | 0.071       | 0.389   | 0.071     | 0.389     | 43        |           |
| 2  | 22          | 0.147           | 100     | 0.221            | 0.5     | 0.221       | 0.5     | 0.221     | 0.5       | 66        |           |
| 3  | 4           | 0.381           | 0.423   | 0.381            | 100     | 0.381       | 100     | 0.381     | 100       | 40        |           |
| 4  | 81          | 0.069           | 100     | 0.069            | 0.271   | 0.069       | 0.271   | 0.069     | 0.271     | 75        |           |
| 5  | 4           | 0.472           | 0.583   | 0.547            | 0.49    | 0.547       | 0.49    | 0.547     | 0.49      | 74        |           |
| 6  | 31          | 0.069           | 0.887   | 0.069            | 0.309   | 0.069       | 0.309   | 0.069     | 0.309     | 62        |           |
| 7  | 8           | 0.475           | 0.885   | 0.618            | 0.562   | 0.618       | 0.562   | 0.618     | 0.562     | 78        |           |
| 8  | 8           | 0.246           | 0.357   | 0.255            | 0.325   | 0.255       | 0.325   | 0.255     | 0.325     | 48        |           |
| 9  | 11          | 0.27            | 0.857   | 0.4              | 0.5     | 0.4         | 0.5     | 0.4       | 0.5       | 78        |           |
| 10 | 9           | 0.4             | 0.728   | 0.4              | 0.5     | 0.4         | 0.5     | 0.4       | 0.5       | 72        |           |

المجموع 18

المصدر: - احتسبت من قبل الباحث بالاعتماد على نتائج تحليل برنامج *DEA*.

لاباديا: - ويعتبر من الاصناف قليلة الاستخدام اذ بلغ عدد مزارع هذا الصنف 4 مزارع وتراوح مستوى الكفاءة الفنية بافتراض ثبات عوائد السعة بين حد أعلى 0.423 وحد أدنى 0.381 وبمتوسط قدره 40% مما يشير الى امكانية زيادة الانتاج بنسبة 60% باستخدام نفس الموارد او تقليل استخدام الموارد بنسبة 60% وتحقيق نفس مستوى الانتاج جدول 1. اما بافتراض تغير عوائد السعة فان جميع مزارع لاباديا حققت كفاءة فنية كاملة 100% وبمتوسط قدره 100% وهذا يعني ان المزارع تعمل ضمن منحنى الناتج الممكن ولا يمكن زيادة انتاجها بنفس القدرة من الموارد وكذلك لا يمكن تقليل استخدام الموارد لتحقيق نفس مستوى الانتاج، في حين تراوح مستوى الكفاءة الفنية وفق كفاءة السعة بين حد أعلى 0.423 وحد أدنى 0.381 وبمتوسط قدره 40% مما يشير الى امكانية زيادة الانتاج بنسبة 60% باستخدام نفس الموارد او تقليل استخدام الموارد بنسبة 60% وتحقيق نفس المستوى من الانتاج. كما تبين ان كل مزارع الصنف تعمل وفق عوائد السعة المتزايدة IRS اي يمكن زيادة كفاءتها من خلال زيادة استخدام الموارد الانتاجية.

بورينا: - وهو من أكثر الاصناف استخداماً إذ بلغت عدد المزارع التي زرعت هذا الصنف 81 مزرعة وتشكل نسبة 44% من مزارع العينة وتراوح مستوى الكفاءة الفنية بافتراض ثبات عوائد السعة بين كفاءة فنية كاملة 100% حققتها 4 مزارع وحد أدنى 0.069 وبمتوسط قدره 46% مما يشير الى امكانية زيادة الانتاج بنسبة 54% باستخدام نفس الموارد او تقليل استخدام الموارد بنسبة 54% وتحقيق نفس مستوى الانتاج جدول 1. اما بافتراض تغير عوائد السعة فقد تراوح مستوى الكفاءة الفنية بين كفاءة فنية كاملة 100% حققتها 22 مزرعة وحد ادنى 0.271 وبمتوسط قدره 64% مما يشير الى امكانية زيادة الانتاج بنسبة 36% باستخدام نفس الموارد او تقليل استخدام الموارد بنسبة 36% وتحقيق نفس مستوى الانتاج، في حين تراوح مستوى الكفاءة الفنية وفق كفاءة السعة بين كفاءة فنية كاملة 100% حققتها 4 مزارع وحد ادنى 0.069 وبمتوسط قدره 75% مما يشير الى امكانية زيادة الانتاج بنسبة 25% باستخدام نفس الموارد او تقليل استخدام الموارد بنسبة 25% وتحقيق نفس مستوى الانتاج. بلغ عدد المزارع التي تعمل وفق عوائد السعة المتزايدة IRS 71 مزرعة وهذا يعني امكانية زيادة كفاءة هذه المزارع بزيادة استخدام الموارد الانتاجية، اما المزارع التي تعمل وفق عوائد السعة المتناقصة DRS فقد بلغ عددها 6 مزارع والتي يمكن زيادة كفاءتها من خلال تقليل استخدام الموارد بينما بلغ عدد المزارع التي تعمل وفق ثبات عوائد السعة 4 مزارع.

ردلوف حمراء: - ويعتبر من الاصناف قليلة الاستخدام في عينة الدراسة إذ بلغ عدد مزارعه 4 مزارع وتراوح مستوى الكفاءة الفنية بافتراض ثبات عوائد السعة بين حد اعلى 0.583 وحد أدنى 0.472 وبمتوسط قدره 53% مما يشير الى امكانية زيادة الانتاج بنسبة 47% باستخدام نفس الموارد او تقليل استخدام الموارد بنسبة 47% وتحقيق نفس مستوى الانتاج جدول 1. اما بافتراض تغير عوائد السعة فقد تراوح مستوى الكفاءة الفنية بين كفاءة فنية كاملة 100% حققتها 2 مزرعة وحد أدنى 0.49 وبمتوسط قدره 77% مما يشير الى امكانية زيادة الانتاج بنسبة 23% باستخدام نفس الموارد او تقليل استخدام الموارد بنسبة 23% وتحقيق نفس مستوى الانتاج، في حين تراوح مستوى الكفاءة الفنية وفق كفاءة السعة بين حد اعلى 0.963 وحد أدنى 0.547 وبمتوسط قدره 74% مما يشير الى امكانية زيادة الانتاج بنسبة 26% باستخدام نفس الموارد او تقليل استخدام الموارد بنسبة 26% وتحقيق نفس مستوى الانتاج. ان كل مزارع الصنف تعمل وفق عوائد السعة المتزايدة IRS وهذا يعني امكانية زيادة كفاءتها بزيادة استخدام الموارد الانتاجية.

ريغيرا: - يحتل هذا الصنف المرتبة الثانية من حيث عدد المزارع التي تستخدمه في عينة الدراسة إذ بلغ عددها 31 مزرعة وتراوح مستوى الكفاءة الفنية بافتراض ثبات عوائد السعة بين حد اعلى 0.847 وحد أدنى 0.069 وبمتوسط قدره 40% مما يشير الى امكانية زيادة الانتاج بنسبة 60% باستخدام نفس الموارد او تقليل استخدام الموارد بنسبة 60% وتحقيق نفس مستوى الانتاج جدول 1. اما بافتراض تغير عوائد السعة فقد تراوح مستوى الكفاءة الفنية بين كفاءة فنية كاملة 100% حققتها 9 مزارع وحد أدنى 0.309 وبمتوسط قدره 69% مما يشير الى امكانية زيادة الانتاج بنسبة 31% باستخدام نفس الموارد او تقليل استخدام الموارد بنسبة 31% وتحقيق نفس مستوى الانتاج، في حين تراوح مستوى الكفاءة الفنية وفق كفاءة السعة بين حد اعلى 0.993 وحد أدنى 0.069

وبمتوسط قدره 62% مما يشير الى امكانية زيادة الانتاج بنسبة 38% باستخدام نفس الموارد او تقليل استخدام الموارد بنسبة 38% وتحقيق نفس مستوى الانتاج. بلغ عدد المزارع التي تعمل وفق عوائد السعة المتزايدة IRS 30 مزرعة وهذا يعني امكانية زيادة كفاءة هذه المزارع من خلال زيادة استخدام الموارد الانتاجية بينما بلغ عدد المزارع التي تعمل وفق عوائد السعة المتناقصة مزرعة واحدة وهذا يعني امكانية زيادة كفاءتها بتقليل استخدام الموارد ولم تعمل اي مزرعة مزارع وفق ثبات عوائد السعة.

سافرانا:- بلغ عدد المزارع التي تستخدم هذا الصنف في عينة الدراسة 8 مزارع وتراوح مستوى الكفاءة الفنية بافتراض ثبات عوائد السعة بين حد اعلى 0.885 وحد أدنى 0.475 وبمتوسط قدره 62% مما يشير الى امكانية زيادة الانتاج بنسبة 38% او تقليل استخدام الموارد بنسبة 38% وتحقيق نفس المستوى من الانتاج جدول 1. اما بافتراض تغير عوائد السعة فقد تراوح مستوى الكفاءة الفنية بين كفاءة فنية كاملة 100% حققتها 3 مزارع وحد أدنى 0.562 وبمتوسط قدره 80% مما يشير الى امكانية زيادة الانتاج بنسبة 20% باستخدام نفس الموارد او تقليل استخدام الموارد بنسبة 20% وتحقيق نفس مستوى الانتاج، في حين تراوح مستوى الكفاءة الفنية وفق كفاءة السعة بين حد اعلى 0.914 وحد أدنى 0.618 وبمتوسط قدره 78% مما يشير الى امكانية زيادة الانتاج بنسبة 22% باستخدام نفس الموارد او تقليل استخدام الموارد بنسبة 22% وتحقيق نفس مستوى الانتاج. ان كل مزارع صنف سافرانا في العينة تعمل وفق عوائد السعة المتزايدة IRS وهذا يعني امكانية زيادة كفاءتها بزيادة استخدام الموارد الانتاجية، ولم تعمل اي مزرعة وفق تناقص عوائد السعة وثبات عوائد السعة.

سنجري: - بلغ عدد مزارع هذا الصنف 8 مزارع في عينة الدراسة وتراوح مستوى الكفاءة الفنية بافتراض ثبات عوائد السعة بين حد اعلى 0.357 وحد أدنى 0.246 وبمتوسط قدره 28% مما يشير الى امكانية زيادة الانتاج بنسبة 72% او تقليل استخدام الموارد بنسبة 72% وتحقيق نفس المستوى من الانتاج جدول 1. اما بافتراض تغير عوائد السعة فقد تراوح مستوى الكفاءة الفنية بين كفاءة فنية كاملة 100% حققتها 4 مزارع وحد أدنى 0.325 وبمتوسط قدره 70% مما يشير الى امكانية زيادة الانتاج بنسبة 30% باستخدام نفس الموارد او تقليل استخدام الموارد بنسبة 30% وتحقيق نفس مستوى الانتاج، في حين تراوح مستوى الكفاءة الفنية وفق كفاءة السعة بين حد اعلى 0.792 وحد أدنى 0.255 وبمتوسط قدره 48% مما يشير الى امكانية زيادة الانتاج بنسبة 52% باستخدام نفس الموارد او تقليل استخدام الموارد بنسبة 52% وتحقيق نفس مستوى الانتاج. ان كل مزارع صنف سنجري في العينة تعمل وفق عوائد السعة المتزايدة IRS وهذا يعني امكانية زيادة كفاءتها بزيادة استخدام الموارد الانتاجية، ولم تعمل اي مزرعة وفق تناقص عوائد السعة وثبات عوائد السعة.

ايفيرست: - بلغ عدد المزارع التي تزرع هذا الصنف في عينة الدراسة 11 مزرعة وتراوح مستوى الكفاءة الفنية بافتراض ثبات عوائد السعة بين حد اعلى 0.857 وحد أدنى 0.27 وبمتوسط قدره 58% مما يشير الى امكانية زيادة الانتاج بنسبة 42% او تقليل استخدام الموارد بنسبة 42% وتحقيق نفس المستوى من الانتاج جدول 1. اما بافتراض تغير عوائد السعة فقد تراوح مستوى الكفاءة الفنية بين كفاءة فنية كاملة 100% حققتها 3 مزارع وحد



أدنى 0.5 وبمتوسط قدره 75% مما يشير الى امكانية زيادة الانتاج بنسبة 25% باستخدام نفس الموارد او تقليل استخدام الموارد بنسبة 25% وتحقيق نفس مستوى الانتاج، في حين تراوح مستوى الكفاءة الفنية وفق كفاءة السعة بين حد اعلى 0.952 وحد أدنى 0.4 وبمتوسط قدره 78% مما يشير الى امكانية زيادة الانتاج بنسبة 22% باستخدام نفس الموارد او تقليل استخدام الموارد بنسبة 22% وتحقيق نفس مستوى الانتاج. ان كل مزارع صنف ايفيرست في العينة تعمل وفق عوائد السعة المتزايدة IRS وهذا يعني امكانية زيادة كفاءتها بزيادة استخدام الموارد الانتاجية، ولم تعمل اي مزرعة وفق تناقص عوائد السعة وثبات عوائد السعة.

الموندو:- بلغ عدد مزارع هذا الصنف في عينة الدراسة 9 مزارع وتراوح مستوى الكفاءة الفنية بافتراض ثبات عوائد السعة بين حد اعلى 0.728 وحد ادنى 0.4 وبمتوسط قدره 53% مما يشير الى امكانية زيادة الانتاج بنسبة 47% او تقليل استخدام الموارد بنسبة 47% وتحقيق نفس المستوى من الانتاج جدول 1. اما بافتراض تغير عوائد السعة فقد تراوح مستوى الكفاءة الفنية بين كفاءة فنية كاملة 100% حققتها 3 مزارع وحد أدنى 0.5 وبمتوسط قدره 77% مما يشير الى امكانية زيادة الانتاج بنسبة 23% باستخدام نفس الموارد او تقليل استخدام الموارد بنسبة 23% وتحقيق نفس مستوى الانتاج، في حين تراوح مستوى الكفاءة الفنية وفق كفاءة السعة بين حد اعلى 0.97 وحد أدنى 0.4 وبمتوسط قدره 72% مما يشير الى امكانية زيادة الانتاج بنسبة 28% باستخدام نفس الموارد او تقليل استخدام الموارد بنسبة 28% وتحقيق نفس مستوى الانتاج. ان كل مزارع صنف ايفيرست في العينة تعمل وفق عوائد السعة المتزايدة IRS وهذا يعني امكانية زيادة كفاءتها بزيادة استخدام الموارد الانتاجية، ولم تعمل اي مزرعة وفق تناقص عوائد السعة وثبات عوائد السعة. ان كل مزارع صنف الموندو في العينة تعمل وفق عوائد السعة المتزايدة IRS وهذا يعني امكانية زيادة كفاءتها بزيادة استخدام الموارد الانتاجية، ولم تعمل اي مزرعة وفق تناقص عوائد السعة وثبات عوائد السعة.

الكفاءة التخصصية والكفاءة الاقتصادية تم تقدير الكفاءة الاقتصادية للإنتاج (Y) لمزارع عينة الدراسة وكانت العوامل المؤثرة على الانتاج هي (بدل ايجار الارض ، سعر النقاوي ، اسعار الاسمدة ، اسعار العمل البشري والالي). وقد استخدم اسلوب تحليل مغلف البيانات DEA لتقدير الكفاءة الاقتصادية EE المكونة من الكفاءة التخصصية AE والكفاءة التقنية TE لعينة الدراسة للموسم الربيعي 2018 وبافتراض تغير عوائد السعة وبالاعتماد على كميات واسعار العناصر الانتاجية كمتغيرات لدالة التكاليف.

ان نقطة التماس بين خط التكاليف ومنحنى الناتج المتساوي تمثل نقطة الانتاج الامثل حيث يتساوى ميل منحنى خط التكاليف مع ميل المعدل الحدي للاستبدال (منحنى الناتج المتساوي) والتي عندها يتحقق تعظيم الانتاج. بينت الدراسة ان متوسط الكفاءة التخصصية AE والكفاءة الاقتصادية EE لعينة الدراسة بلغ (0.304، 0.431) على الترتيب. فيما يلي الكفاءة التخصصية والاقتصادية لكل صنف من اصناف عينة الدراسة:

ارنوبا:- تراوح مستوى الكفاءة التخصصية بين حد اعلى 0.65 وحد ادنى 0.076 وبمتوسط قدره 34% مما يشير الى امكانية توفير ما تم هدره بنسبة 66% عن طريق اعادة توزيع عناصر الانتاج بشكل افضل وتحقيق نفس مستوى الانتاج وبتكاليف اقل بنسبة 66% او زيادة الانتاج بنسبة 66% باستخدام نفس المستوى من

الموارد الانتاجية جدول 2. في حين تراوح مستوى الكفاءة الاقتصادية بين حد اعلى 0.508 وحد ادنى 0.076 وبمتوسط قدره 24% مما يشير الى امكانية زيادة الانتاج بنسبة 76% باستخدام نفس الموارد الانتاجية او تقليل استخدام الموارد بنسبة 76% وتحقيق نفس مستوى الانتاج لتصبح كفاءة اقتصادياً.

### جدول 2 حدود ومتوسطات الكفاءة الفنية والتخصيصية والاقتصادية لأصناف البطاطا.

| ت  | عدد المزارع | المنفذ      | الكفاءة التقنية |         |           | الكفاءة التخصيصية |         |           | الكفاءة الاقتصادية |         |           |
|----|-------------|-------------|-----------------|---------|-----------|-------------------|---------|-----------|--------------------|---------|-----------|
|    |             |             | حد ادنى         | حد اعلى | المتوسط % | حد ادنى           | حد اعلى | المتوسط % | حد ادنى            | حد اعلى | المتوسط % |
| 1  | 5           | ارنونا      | 0.389           | 100%    | 78        | 0.076             | 0.65    | 34        | 0.076              | 0.508   | 24        |
| 2  | 22          | اريزونا     | 0.5             | 100%    | 83        | 0.143             | 100%    | 36        | 0.072              | 100%    | 30        |
| 3  | 4           | لاباديا     | 100%            | 100%    | 100       | 0.137             | 0.531   | 41        | 0.137              | 0.531   | 41        |
| 4  | 81          | بورينا      | 0.271           | 100%    | 64        | 0.067             | 100%    | 45        | 0.026              | 100%    | 29        |
| 5  | 4           | ردلوف حمراء | 0.49            | 100%    | 77        | 0.408             | 0.457   | 43        | 0.2                | 0.457   | 33        |
| 6  | 31          | ريفيرا      | 0.309           | 100%    | 69        | 0.068             | 0.925   | 42        | 0.06               | 0.792   | 29        |
| 7  | 8           | سافراننا    | 0.562           | 100%    | 80        | 0.126             | 0.851   | 58        | 0.126              | 0.663   | 46        |
| 8  | 8           | سنجري       | 0.325           | 100%    | 70        | 0.167             | 0.828   | 42        | 0.056              | 0.425   | 27        |
| 9  | 11          | ايفيرست     | 0.5             | 100%    | 75        | 0.033             | 0.728   | 40        | 0.033              | 0.518   | 29        |
| 10 | 9           | المونديو    | 0.5             | 100%    | 77        | 0.033             | 0.709   | 34        | 0.033              | 0.489   | 24        |

المجموع 183

المصدر: احتسب من قبل الباحث بالاعتماد على نتائج تحليل برنامج الـDEA.

اريزونا:- تراوح مستوى الكفاءة التخصيصية بين كفاءة كاملة 100% وحد ادنى 0.143 ومتوسط 36% مما يشير الى امكانية توفير ما تم هدره بنسبة 64% عن طريق اعادة توزيع عناصر الانتاج بشكل افضل وتحقيق نفس مستوى الانتاج وبتكاليف اقل بنسبة 64% او زيادة الانتاج بنسبة 64% باستخدام نفس المستوى من الموارد الانتاجية جدول 2. في حين تراوح مستوى الكفاءة الاقتصادية بين كفاءة كاملة 100% وحد ادنى 0.072 ومتوسط قدره 30% مما يشير الى امكانية زيادة الانتاج بنسبة 70% باستخدام نفس الموارد الانتاجية او تقليل استخدام الموارد بنسبة 70% وتحقيق نفس مستوى الانتاج لتصبح كفاءة اقتصادياً.

لاباديا:- تراوح مستوى الكفاءة التخصيصية بين حد اعلى 0.531 وحد ادنى 0.137 ومتوسط 41% مما يشير الى امكانية توفير ما تم هدره بنسبة 59% عن طريق اعادة توزيع عناصر الانتاج بشكل افضل وتحقيق نفس مستوى الانتاج وبتكاليف اقل بنسبة 59% او زيادة الانتاج بنسبة 59% باستخدام نفس المستوى من الموارد الانتاجية جدول 2. في حين تراوح مستوى الكفاءة الاقتصادية بين حد اعلى 0.531 وحد ادنى 0.137 ومتوسط قدره 41% مما يشير الى امكانية زيادة الانتاج بنسبة 59% باستخدام نفس الموارد الانتاجية او تقليل استخدام الموارد بنسبة 59% وتحقيق نفس مستوى الانتاج لتصبح كفاءة اقتصادياً.

بورينا:- تراوح مستوى الكفاءة التخصيصية بين كفاءة كاملة 100% وحد ادنى 0.067 ومتوسط 45% مما يشير الى امكانية توفير ما تم هدره بنسبة 55% عن طريق اعادة توزيع عناصر الانتاج بشكل افضل وتحقيق نفس مستوى الانتاج وبتكاليف اقل بنسبة 55% او زيادة الانتاج بنسبة 55% باستخدام نفس المستوى من الموارد الانتاجية جدول 2. في حين تراوح مستوى الكفاءة الاقتصادية بين كفاءة كاملة 100% وحد ادنى 0.026

ومتوسط قدره 29% مما يشير الى امكانية زيادة الانتاج بنسبة 71% باستخدام نفس الموارد الانتاجية او تقليل استخدام الموارد بنسبة 71% وتحقيق نفس مستوى الانتاج لتصبح كفاءة اقتصادياً.

ردلوف حمراء: - تراوح مستوى الكفاءة التخصصية بين حد اعلى 0.457 وحد ادنى 0.408 ومتوسط 43% مما يشير الى امكانية توفير ما تم هدره بنسبة 57% عن طريق اعادة توزيع عناصر الانتاج بشكل افضل وتحقيق نفس مستوى الانتاج وبتكاليف اقل بنسبة 57% او زيادة الانتاج بنسبة 57% باستخدام نفس المستوى من الموارد الانتاجية جدول2. في حين تراوح مستوى الكفاءة الاقتصادية بين حد اعلى 0.457 وحد أدنى 0.02 ومتوسط قدره 33% مما يشير الى امكانية زيادة الانتاج بنسبة 67% باستخدام نفس الموارد الانتاجية او تقليل استخدام الموارد بنسبة 67% وتحقيق نفس مستوى الانتاج لتصبح كفاءة اقتصادياً.

ريغرا: - تراوح مستوى الكفاءة التخصصية بين حد اعلى 0.925 وحد أدنى 0.068 ومتوسط 42% مما يشير الى امكانية توفير ما تم هدره بنسبة 58% عن طريق اعادة توزيع عناصر الانتاج بشكل أفضل وتحقيق نفس مستوى الانتاج وبتكاليف اقل بنسبة 58% او زيادة الانتاج بنسبة 58% باستخدام نفس المستوى من الموارد الانتاجية جدول2. في حين تراوح مستوى الكفاءة الاقتصادية بين حد اعلى 0.792 وحد أدنى 0.06 ومتوسط قدره 29% مما يشير الى امكانية زيادة الانتاج بنسبة 71% باستخدام نفس الموارد الانتاجية او تقليل استخدام الموارد بنسبة 71% وتحقيق نفس مستوى الانتاج لتصبح كفاءة اقتصادياً.

سافراننا: - تراوح مستوى الكفاءة التخصصية بين حد اعلى 0.851 وحد أدنى 0.126 ومتوسط 58% مما يشير الى امكانية توفير ما تم هدره بنسبة 42% عن طريق اعادة توزيع عناصر الانتاج بشكل أفضل وتحقيق نفس مستوى الانتاج وبتكاليف اقل بنسبة 42% او زيادة الانتاج بنسبة 42% باستخدام نفس المستوى من الموارد الانتاجية جدول2. في حين تراوح مستوى الكفاءة الاقتصادية بين حد اعلى 0.663 وحد أدنى 0.126 ومتوسط قدره 46% مما يشير الى امكانية زيادة الانتاج بنسبة 54% باستخدام نفس الموارد الانتاجية او تقليل استخدام الموارد بنسبة 54% وتحقيق نفس مستوى الانتاج لتصبح كفاءة اقتصادياً.

سنجري: - تراوح مستوى الكفاءة التخصصية بين حد اعلى 0.828 وحد أدنى 0.167 ومتوسط 42% مما يشير الى امكانية توفير ما تم هدره بنسبة 58% عن طريق اعادة توزيع عناصر الانتاج بشكل أفضل وتحقيق نفس مستوى الانتاج وبتكاليف اقل بنسبة 58% او زيادة الانتاج بنسبة 58% باستخدام نفس المستوى من الموارد الانتاجية جدول2. في حين تراوح مستوى الكفاءة الاقتصادية بين حد اعلى 0.425 وحد أدنى 0.056 ومتوسط قدره 27% مما يشير الى امكانية زيادة الانتاج بنسبة 73% باستخدام نفس الموارد الانتاجية او تقليل استخدام الموارد بنسبة 73% وتحقيق نفس مستوى الانتاج لتصبح كفاءة اقتصادياً.

ايفيرست:- تراوح مستوى الكفاءة التخصصية بين حد اعلى 0.728 وحد أدنى 0.033 ومتوسط 40% مما يشير الى امكانية توفير ما تم هدره بنسبة 60% عن طريق اعادة توزيع عناصر الانتاج بشكل افضل وتحقيق نفس مستوى الانتاج وبتكاليف اقل بنسبة 60% او زيادة الانتاج بنسبة 60% باستخدام نفس المستوى من الموارد الانتاجية جدول2. في حين تراوح مستوى الكفاءة الاقتصادية بين حد اعلى 0.518 وحد أدنى 0.033

ومتوسط قدره 29% مما يشير الى امكانية زيادة الانتاج بنسبة 71% باستخدام نفس الموارد الانتاجية او تقليل استخدام الموارد بنسبة 71% وتحقيق نفس مستوى الانتاج لتصبح كفاءة اقتصادياً.

الموندو:- تراوح مستوى الكفاءة التخصصية بين حد اعلى 0.709 وحد ادنى 0.033 ومتوسط 34% مما يشير الى امكانية توفير ما تم هدره بنسبة 66% عن طريق اعادة توزيع عناصر الانتاج بشكل افضل وتحقيق نفس مستوى الانتاج وبتكاليف اقل بنسبة 66% او زيادة الانتاج بنسبة 66% باستخدام نفس المستوى من الموارد الانتاجية جدول 2. في حين تراوح مستوى الكفاءة الاقتصادية بين حد اعلى 0.709 وحد أدنى 0.033 ومتوسط قدره 34% مما يشير الى امكانية زيادة الانتاج بنسبة 66% باستخدام نفس الموارد الانتاجية او تقليل استخدام الموارد بنسبة 66% وتحقيق نفس مستوى الانتاج لتصبح كفاءة اقتصادياً.

نستنتج من خلال نتائج متوسط الكفاءة الفنية تبين ان صنف لاباديا قد حقق اعلى متوسط كفاءة فنية اذ بلغ 100% يليه صنف اريزونا بمتوسط قدره 83% ثم بقية الاصناف اما صنف بورينا فقد حقق اقل متوسط كفاءة فنية اذ بلغ 64%. من نتائج متوسط الكفاءة الاقتصادية تبين ان صنف سافرانا حقق اعلى متوسط كفاءة اقتصادية اذ بلغ 46% يليه صنف لاباديا بمتوسط قدره 41% اما صنف ارنوفا وصنف الموندو فقد حققا اقل متوسط كفاءة اقتصادية اذ بلغ 24%. اثبتت نتائج الدراسة صحة فرضية الدراسة، إذ أثر تباين اصناف تقاوي البطاطا المستخدمة في الزراعة على مستوى الكفاءة التقنية والاقتصادية لمزارع البطاطا في عينة الدراسة. نوصي باستغلال الفائض من الموارد الانتاجية المستخدمة في زراعة البطاطا بمختلف اصنافها من خلال استخدام المكنة الحديثة. توصي الدراسة بعدم او تقليل زراعة الاصناف غير الكفوءة اقتصادياً وفنياً. الاهتمام بزراعة صنف التقاوي سافرانا لان اغلب مزارعه تقترب من الحجم المثلى المحققة للكفاءة التقنية والاقتصادية.

#### المصادر

1. Alexandratos, N. (2005). Countries with rapid population growth and resource constraints: issues of food, agriculture, and development. *Population and development Review*, 31(2): 237-258.
2. Almajali, A. Y., Alamro, S. A., and Al-Soub, Y. Z. (2012). Factors affecting the financial performance of Jordanian insurance companies listed at Amman Stock Exchange. *Journal of Management research*, 4(2): 266.
3. Charnes, A. W. Cooper, L. Seiford and J. Stutz. (1982). Mulicative model for efficiency analysis. *Socio-Economic Planning Sciences*, 16(5): 223-224.
4. Coelli, T. J., Rao, D. S. P., O'Donnell, C. J., and Battese, G. E. (2005). *An introduction to efficiency and productivity analysis*. Springer Science and Business Media.
5. Daniels-Lake, B. J. (2013). *Carbon Dioxide and Ethylene Gas in the Potato Storage Atmosphere and their Combined Effect on Processing Colour*. Doctoral dissertation, Wageningen University, pp. 46.
6. FAO. (2008). *Food and Agriculture Organization of the United Nations, Potato*, org, P13.

7. Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)*, 120(3): 253-281.
8. Hieh, P. N., and Chang, P. L. (2009). An assessment of world-wide research productivity in production and operations management. *International Journal of Production Economics*, 120(2): 540-551.
9. Hijmans, R. J. (2003). The effect of climate change on global potato production. *American journal of potato research*, 80(4): 271-279.
10. Herrero, I., and Pascoe, S. (2002). Estimation of technical efficiency: a review of some of the stochastic frontier and DEA software. *Computers in Higher Education Economics Review*, 15(1): 38-43.
11. Jones, R. L. (1973). Gibberellins: their physiological role. *Annual review of plant physiology*, 24(1): 571-598.
12. Markovits, R. S. (2008). *Truth or economics: On the definition, prediction, and relevance of economic efficiency*. Yale University Press.
13. Maynard, D. N., and Hochmuth, G. J. (2006). *Knott's handbook for vegetable growers*. John Wiley and Sons.
14. Mihale, M. J., Deng, A. L., Selemani, H. O., Kamatenesi, M. M., Kidukuli, A. W., and Ogendo, J. O. (2009). Use of indigenous knowledge in the management of field and storage pests around Lake Victoria basin in Tanzania. *African Journal of Environmental Science and Technology*, 3(9):251-259.
15. Osborne, S., and Trueblood, M. A. (2006). An examination of economic efficiency of Russian crop production in the reform period. *Agricultural Economics*, 34(1): 25-38.
16. Safaei, N., and Tavakkoli-Moghaddam, R. (2009). Integrated multi-period cell formation and subcontracting production planning in dynamic cellular manufacturing systems. *International Journal of Production Economics*, 120(2): 301-314.
17. Shahabinejad, V., Zare Mehrjerdi, M. R., and Yaghoubi, M. (2013). Total factor productivity growth, technical change and technical efficiency change in asian economies: decomposition analysis. *Iranian Journal of Economic Studies*, 2(2): 47-69.
18. Tangen, S. (2002, December). Understanding the concept of productivity. In *Proceedings of the 7<sup>th</sup> Asia-Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference*, Taipei (pp. 18-20).
19. Zhang, G., and Xia, D. (2012). Study on Technical Efficiency and Total Factor Productivity of Transmission and Distribution Grid in China: Analysis Based on Panel Data of 24 Provincial Power Companies from 2005 to 2009 [*J. Journal of Finance and Economics*, 38(10): 112-122