

المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي

ISSN: 2735-4040 (Online), 1110-6832 (print)

<https://meae.journals.ekb.eg/>دراسة الكفاءة الإنتاجية لمحصول البطاطس الشتوي بالأراضي الجديدة
(دراسة حالة بالصالحية الجديدة)

د/ علياء محمد أسعد الدق
باحث بمعهد بحوث الاقتصاد الزراعي
مركز البحوث الزراعية

د/ محمد صلاح عبد العزيز
باحث مساعد بمعهد بحوث الاقتصاد الزراعي
مركز البحوث الزراعية

المستخلص

بيانات البحث

استلام 2023 /11/30
قبول 2024 / 1 / 12

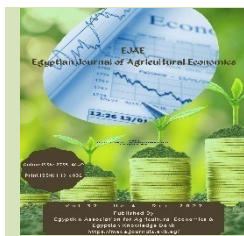
الكلمات المفتاحية:
الكفاءة الاقتصادية،
الكفاءة الإنتاجية، دالة
الإنتاج .

يعتبر محصول البطاطس من السلع الغذائية الهامة علي المستوى المحلي للاستهلاك أو علي المستوى القومي للتصدير، حيث تعتبر مصدرا هاما من مصادر الدخل الزراعي القومي. ويتطلب إنتاج أي سلعة زراعية تضافر عناصر الإنتاج وتنسيقها مع بعضها البعض بتوليفة معينة تتيح استغلال الموارد بأقصى كفاءة إنتاجية ممكنة ، ولهذا لابد من فهم طبيعة ونوع العلاقة بين مختلف الموارد الإنتاجية ومقدار الناتج الممكن الحصول عليه قبل إتخاذ القرار الاقتصادي وذلك لتحقيق الهدف من العملية الإنتاجية وهو تحقيق أكبر صافي دخل ممكن. وتتمثل مشكلة البحث في إهدار الموارد الاقتصادية وخاصة مورد المياه الهام في عملية الزراعة في الأراضي القديمة ومن ثم عدم كفاءة زراعة محصول البطاطس الشتوي في هذه الأراضي ومن ثم تم التوجه للأراضي الجديدة للتغلب علي هذه المشكلة بالاستخدام الأمثل لهذه الموارد. يهدف البحث بصفة أساسيه لدراسة الكفاءة الإنتاجية لمحصول البطاطس الشتوي بالأراضي الجديدة من خلال هذه الأهداف وهي تحديد وتوصيف العوامل المؤثرة على الناتج منها واختيار الشكل الرياضي للدالة، تقدير الدوال الإنتاجية لمحصول البطاطس الشتوي بمحافظة الشرقية. وذلك وفقاً لأنواع الري المستخدمة في زراعة محصول البطاطس الشتوي سواء الري بالغمر أو الري بالتنقيط، وذلك خلال الموسم الزراعي 2020/2021. وتوصلت الدراسة إلي تحقيق الكفاءة الاقتصادية بزيادة كمية الإنتاج وأرباح مزارعي البطاطس بإجمالي عينة الدراسة لمزارع الري بالغمر والتنقيط وذلك بزيادة القدر المستخدم من كلا من العمل البشري ، العمل الآلي ، السماد البلدي ، السماد الأزوتي والمبيدات لأن القدر المستخدم من هذه العناصر أقل من القدر الذي يحقق الكفاءة . وأوصت الدراسة بالاهتمام بزراعة البطاطس الشتوي في مزارع الري بالتنقيط عن مزارع الري بالغمر وذلك لتوفير مياه الري.

الباحث المسؤول: علياء محمد أسعد الدق

البريد الإلكتروني: alliaaeldek@gmail.com

© The Author(s) 2023.



Available Online at Ekb Press

Egyptian Journal of Agricultural Economics

ISSN: 2735-4040 (Online), 1110-6832 (print)

<https://meae.journals.ekb.eg/>

Study of the Productive Efficiency of the Winter Potato Crop in the New Lands (Case Study in New Salhiya)

Dr. Alliaa Mohamed Asaad El Dek

Researcher

Mohammad Salah Abdel Aziz

Assistant researcher

Agricultural Economic Research Institute, Agriculture Research Center, Egypt

ARTICLE INFO

Article History

Received: 30-11-2023

Accepted: 12-1-2024

Keywords:

Economic
efficiency;
productive
efficiency;
production
function.

ABSTRACT

The potato crop is considered an important food commodity at the local level for consumption or at the national level for export, where they are an important source of national agricultural income.

The production of any agricultural commodity requires the synergy and harmonization of production elements with one another by a specific combination that allows resources to be exploited as efficiently as possible. Therefore, the nature and type of relationship between different productive resources and the amount of output obtained before economic decision-making must be understood in order to achieve the goal of the production process of achieving the largest net income possible.

The problem of research is the waste of economic resources, especially the water resource, which is important in the process of cultivation in the old lands and hence the inefficient cultivation of the winter potato crop in these lands.

The main objective of this research is to study the productive efficiency of the winter potato crop in the new lands through these objectives, namely, to identify and characterize the factors affecting its output and to choose the mathematical shape of the function, estimating the production functions of the winter potato crop in Oriente governorate. According to each type of irrigation used in the cultivation of the winter potato crop is drip irrigation and drip irrigation, during the 2020/2021 agricultural season.

The study found economic efficiency by increasing the quantity of production and the profits of potato growers by the total sample study of immersion and drip irrigation farms by increasing the amount used from both human work, automation, municipal fertilizer, nitrogen fertilizer and pesticides because the amount used of these elements is less than efficient.

Corresponding Author: **Dr. Alliaa Mohamed Asaad El Dek**

Email: alliaaeldek@gmail.com

© The Author(s) 2023.

مقدمة :

يعتبر محصول البطاطس من السلع الغذائية الهامة علي المستوى المحلي للاستهلاك أو علي المستوى القومي للتصدير، حيث تعتبر البطاطس مصدرا هاما من مصادر الدخل الزراعي القومي . ويتطلب إنتاج أي سلعة زراعية تضافر عناصر الإنتاج وتنسيقها مع بعضها البعض بتوليفة معينة تتيح استغلال الموارد بأقصى كفاءة إنتاجية ممكنة ، ولهذا لا بد من فهم طبيعة ونوع العلاقة بين مختلف الموارد الإنتاجية ومقدار الناتج الممكن الحصول عليه قبل إتخاذ القرار الاقتصادي وذلك لتحقيق الهدف من العملية الإنتاجية وهو تحقيق أكبر صافي دخل ممكن ، فإذا ما تم تحقيق العلاقة الفيزيائية بين الموارد والأنتجة فإنه يمكن اتخاذ القرارات المتعلقة بالإنتاج وتحديد حجم الموارد اللازمة لتحقيق قدر معين من الإنتاج. ولزيادة عائد الموارد الاقتصادية الزراعية يجب رفع مستويات كفاءة الأداء لجميع الوحدات الإنتاجية الزراعية حتى تصل إلي تعظيم العائد ، ويمكن التعرف علي مستوى الكفاءة لمختلف الموارد الإنتاجية فيما يتعلق بتحقيق القدر من العنصر الإنتاجي الذي يحقق الحد الأدنى للتكاليف الإنتاجية أو الحد الأقصى لصافي الدخل وذلك اعتمادا علي دالات الإنتاج و التكاليف .

وتمثل دالة الإنتاج العلاقة الفنية التي تربط المدخلات (المستخدم) والمخرجات (المنتج) حيث أنها تبين كمية الإنتاج المتوقع الحصول عليها فيما إذا استخدم قدر معين من عناصر الإنتاج المتوفرة أو أنها تشير إلى العلاقة المادية بين كميات الموارد الداخلة في العملية الإنتاجية وبين ما ينتج من سلع وخدمات في فترة زمنية معينة وذلك بغض النظر عن أسعار السلع المنتجة ، وتمكن معرفة أشكال الدالات الإنتاجية الزراعية من التعرف على مدى كفاءة الموارد الإنتاجية المستخدمة في الزراعة إلى جانب استخدام ها في تقدير الإنتاج الأمثل لهذه الموارد.

وتأخذ دالة الإنتاج الصورة الرياضية التالية $Q = f(L, K)$ حيث تمثل Q : الكمية المنتجة
حيث تمثل L, K : عناصر الإنتاج الأولية

مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة البحث في إهدار الموارد الاقتصادية وخاصة مورد المياه الهام في عملية الزراعة في الأراضي القديمة ومن ثم عدم كفاءة زراعة محصول البطاطس الشتوي في هذه الأراضي ومن ثم تم التوجه للأراضي الجديدة للتغلب علي هذه المشكلة بالاستخدام الأمثل لهذه الموارد.

الهدف من البحث:

يهدف هذا البحث بصفة أساسيه إلى دراسة الكفاءة الإنتاجية لمحصول البطاطس الشتوي بالأراضي الجديدة من خلال الأهداف الفرعية التالية :

أولاً: تحديد وتوصيف العوامل المؤثرة على الناتج من محصول البطاطس واختيار الشكل الرياضي للدالة ثانياً: تقدير الدوال الإنتاجية لمحصول البطاطس الشتوي بمحافظة الشرقية. وذلك وفقاً لكل نوع من أنواع الري المستخدمة في زراعة محصول البطاطس الشتوي وهو الري بالغمر والري بالتنقيط، وذلك خلال الموسم الزراعي 2021/2020.

الطريقة البحثية ومصادر البيانات :

اعتمدت الدراسة على البيانات الأولية التي تم الحصول عليها من عينة الدراسة وذلك من خلال استمارة استبيان صممت خصيصا لذلك، وسوف يتناول هذا البحث الإطار النظري لدوال إنتاج محصول البطاطس الشتوي لكل نمط من أنماط الري المختلفة (الري بالغمر، الري بالتنقيط) .

مناقشة النتائج :

1- تشير النتائج إلي أن دالة الإنتاج المقدرة لمحصول البطاطس الشتوي لمزارع الري بالغمر معنوية إحصائيا عند مستوي 0.01 وأن 99% من التغيرات في الناتج من البطاطس تتوقف بصفة أساسية علي قيم المتغيرات المستقلة وهي العمل البشري، العمل الآلي، التقاوي، السماد البلدي، السماد الفوسفاتي، السماد الأزوتي والمبيدات وأن 1% ترجع إلي عوامل غير مقاسه في الدالة .

2- إن الكفاءة الاقتصادية للعناصر الإنتاجية المستخدمة في إنتاج محصول البطاطس بإجمالي عينة الدراسة قد بلغت نحو 1,74 للعمل البشري ، 5,34 للعمل الآلي ، 4,32 للسماد البلدي ، 2,72 للسماد الأزوتي و13,74 للمبيدات .

3- بلغت الكفاءة الاقتصادية للسماد الفوسفاتي نحو -1,64 وهذا يشير إلي أن هناك إسراف في استخدام السماد الفوسفاتي في إنتاج محصول البطاطس بإجمالي عينة الدراسة .
وأوصت الدراسة بما يلي :-

1- تشجيع زراعة محصول البطاطس في الأراضي الجديدة بإتباع أسلوب الري بالتنقيط وذلك لتوفير مياه الري والتغلب علي مشكلة قلة المياه في الوقت الحالي .

2- تحقيق الكفاءة الاقتصادية بزيادة كمية الإنتاج وأرباح مزارعي البطاطس بإجمالي عينة الدراسة لمزارع الري بالغمر والتنقيط وذلك بزيادة القدر المستخدم من كلا من العمل البشري ، العمل الآلي ، السماد البلدي ، السماد الأزوتي والمبيدات لأن القدر المستخدم من هذه العناصر أقل من القدر الذي يحقق الكفاءة.

اختيار عينة الدراسة:-

تم اختيار محافظة الشرقية كنطاق مكاني للعينة، وتم اختيار مركز الصالحية ، واختيار زمام جمعية البساتين بالصالحية بطريقة عمديه لتوافر أنماط الري المطلوبة للدراسة بها.

وقد تم اختيار مفردات العينة بطريقة عشوائية وذلك لكل نمط من أنماط الري المستخدم لمحصولي البطاطس والفل السوداني عن طريق سؤال المشرف الزراعي لعمل حصر للمزارعين الذين استخدموا هذه الأنماط المختلفة للري وقد بلغ عدد مفردات العينة نحو 100 مفردة موزعة على كل نوع من أنواع الري المستخدمة في الزراعة بالري بالغمر والري بالتنقيط لمحصول البطاطس، والري بالغمر والري بالرش لمحصول الفول السوداني وذلك خلال الموسم الزراعي 2020 / 2021 بحيث بلغ عدد المفردات بكل نوع 25 مفردة.

الإطار النظري للبحث :**تعريف الدالة الإنتاجية:**

الدالة الإنتاجية تعبر عن العلاقة الفيزيقية بين عناصر الإنتاج التي تستخدمها الوحدة الإنتاجية وما تنتجه تلك العناصر من مختلف المنتجات والخدمات لكل وحده زمنية بغض النظر عن أسعار كل من النواتج وعوامل الإنتاج ، ويمكن التعبير عن هذه العلاقة في صورة رياضية كما يلي :

$$Q = F(X_1, X_2, \dots, X_n)$$

حيث تمثل Q الناتج ، ($X_1, X_2, \dots, X_n$) عناصر الإنتاج المستخدمة.

ويمر الإنتاج وفقاً لنظرية الإنتاج التقليدية بثلاث مراحل تعكس قانون الغلة المتناقصة، وتتناول النظرية التقليدية للمنشأة دراسة المشاكل التي تختص بتحديد التركيب الموردي لعملية الإنتاج والكمية التي يجب أن تنتجها الوحدة

الإنتاجية، وتفترض هذه النظرية أن المنظم يسلك سلوكاً رشيداً من حيث أنه يهدف إلى الحصول على أقصى ربح من نشاطه الإنتاجي.

هذا وقد قامت الدراسة بتقدير ثلاث صور لدوال الإنتاج لكل حاله من حالات الدراسة وهي:

(1) داله إنتاج لمزارع الري بالغمر لمحصول البطاطس بعينة الدراسة.

(2) داله إنتاج لمزارع الري بالتنقيط لمحصول البطاطس بعينة الدراسة.

(3) داله إنتاج لإجمالي عينة الدراسة لمحصول البطاطس.

1. الأسلوب التحليلي:

استخدام الأسلوب البحثي المعروف بتحليل الانحدار⁽¹⁾ ويتناول دراسة مدى توقف متغير واحد يطلق عليه المتغير التابع⁽²⁾ وهو الناتج في الدالة الإنتاجية على متغير أو أكثر والتي يطلق عليها المتغيرات المستقلة⁽³⁾ أو المفسرة⁽⁴⁾ بهدف التنبؤ⁽⁵⁾ أو التوقع بمتوسط تغير الناتج عند كل مستوى من مستويات استخدام المتغير أو المتغيرات المستقلة⁽⁶⁾ وقد استخدم هذا الأسلوب في تقدير دوال الإنتاج لمحصول البطاطس مستنداً على بيانات قطاعية⁽⁷⁾ ميدانية لموسم 2020/ 2021، وعلى ذلك تم قياس أثر المتغيرات التي يفترض فيها وفقاً للمنطق الاقتصادي والرياضي والبيولوجي أنها تفسر التغيرات المتوقعة في إنتاج محصول البطاطس واستلزم ذلك إتباع عدة خطوات.

- تحديد وتوصيف العوامل المؤثرة على الناتج من محصول البطاطس

يوضح جدول (1) المتغيرات المستقلة التي قامت الدراسة باستخدامها في تقدير دوال الإنتاج لمحصول البطاطس حيث تمثلت (Q) الناتج من محصول البطاطس بالطن كمتغير تابع، والمتغيرات المستقلة وهي تمثل مقدار عوامل الإنتاج بالنسبة لدوال الإنتاج الفيزيائية لعناصر ومستلزمات الإنتاج.

جدول (1) المتغيرات المستقلة التي تشملها دوال إنتاج محصول البطاطس بعينة الدراسة بمحافظة الشرقية

م	المتغيرات الفيزيائية لعناصر ومستلزمات الإنتاج	رمز المتغير
(1)	العمل البشري	(X ₁)
(2)	العمل الآلي	(X ₂)
(3)	التقاوي	(X ₃)
(4)	السماط البلدي	(X ₄)
(5)	السماط الفوسفاتي	(X ₅)
(6)	السماط الأزوتي	(X ₆)
(7)	تكلفة المبيدات	(X ₇)

تم استخدام المتغيرات المستقلة وهي تمثل مقدار عوامل الإنتاج بالنسبة للدوال الإنتاجية الفيزيائية لعناصر ومستلزمات الإنتاج وهي (التقاوي، والأسمدة الفوسفاتية والأزوتية، والمبيدات، والعمل البشري، والعمل الآلي) في تقدير دوال الإنتاج وتمثلت (Q) الناتج من محصول البطاطس (بالطن) كمتغير تابع، وذلك بالنسبة لكل نوع من أنواع الري المستخدمة في زراعة محصول البطاطس الشتوي وهو الري بالغمر والري بالتنقيط، وذلك خلال الموسم الزراعي 2021/2020.

⁽¹⁾Regression analysis.

⁽²⁾Dependant variable.

⁽³⁾Independent variable.

⁽⁴⁾Explanatory variable.

⁽⁵⁾Predicting.

⁽⁶⁾Damodar Gvjarali, Basic Econometrics, Mc Graw - Hill Book Company, New York, pp12-15,1978.

⁽⁷⁾Cross - Section data.

2. اختيار الشكل الرياضي للدوال الإنتاجية

يستخدم لتقدير دوال الإنتاج العديد من الصور والأشكال الرياضية ويعبر كل شكل من الأشكال عن منطق إنتاجي معين وقد يتناسب أكثر من شكل رياضي مع منطق إنتاجي معين وعلى ذلك لا يوجد شكل رياضي واحد يمكن أن يعبر عن جميع الحالات الإنتاجية لذلك فهناك مجموعة من الأسس التي يمكن إتباعها لاختيار أنسب الصور لحاله ناتج معين موضع الدراسة وتتحصر أهم الأسس فيما يلي:

• الخبرة السابقة :

نظراً لاختلاف طبيعة الإنتاج بين حاله إنتاجية وأخرى، لذا فإنه لابد من وضع مجموعة من الفروض والشروط والقوانين التي تتناسب مع الطبيعة الفنية الإنتاجية، وبالتالي يتم اختيار النموذج الرياضي الذي يتلاءم مع تلك الشروط، وهناك رأي آخر أنه لا داعي لوضع أي فروض أو شروط مسبقة وإنما يتم اختيار النموذج الذي يتوافق مع التحليل الإحصائي لبيانات كل حالة إنتاجية موضع الدراسة.

• الاختبارات الإحصائية :

يتم اختيار النموذج الرياضي الذي تكون نتيجته إيجابية مع العديد من الاختبارات الإحصائية، والتي تكون من أهمها أن تتصف تقديراته بأنها أفضل التقديرات الخطية غير المتحيزة ⁽⁸⁾، كما تتصف بارتفاع معامل التحديد المعدل ⁽⁹⁾. وأخيراً اختبار (F) الذي يعتبر دليلاً على مدي ملائمة النموذج الرياضي وطبيعة البيانات محل الدراسة ⁽¹⁰⁾.

• مدي توافق النموذج الرياضي :

تم استخدام العديد من النماذج الرياضية، وانتهت إلى اختيار النموذجين اللوغاريتمي المزدوج وفقاً لكل نوع من أنواع الري المستخدمة في زراعة محصول البطاطس الشتوي وهو الري بالغمر والري بالتنقيط، وذلك خلال الموسم الزراعي 2021/2020.

وتجدر الإشارة إلى أنه تم تقدير العديد من المعادلات لكل من المستويات السالفة الذكر واختيار أفضلها من ناحية معنوية المتغيرات ومعنوية النموذج ككل وأعلاها في قيمة معامل التحديد المعدل. كما استخدمت الدراسة المرونة الإنتاجية لعناصر الإنتاج لمعرفة مدي أهمية كل منهم في العملية الإنتاجية وقد تم استخراج المرونة الإنتاجية لعناصر الإنتاج من الدوال التي تم تقديرها من بيانات البحث الميداني في الصورة اللوغارتمية المزدوجة، هذا وتعبر قيمة معامل الانحدار في الدالة الأسية عن قيمة معامل المرونة.

والمرونة الإنتاجية أما أن تكون أقل من الواحد الصحيح وفي هذه الحالة فإن زيادة العنصر بمقدار 10% يؤدي إلى زيادة الناتج بنسبه أقل من 10% ويعكس ذلك مرحلة الإنتاجية الحدية المتناقصة الموجبة لقانون الغلة (المرحلة الثانية) وهي المرحلة الاقتصادية في الإنتاج على أن يكون معامل المرونة موجب، أما المرونة السالبة فإنها تعكس مرحلة الإنتاجية الحدية السالبة لقانون الغلة (المرحلة الثالثة). أما إذا كانت المرونة تزيد عن الواحد الصحيح ، فهذا يعني أن زيادة عنصر الإنتاج بمقدار 10% يؤدي ذلك إلى الزيادة في الناتج بنسبة تزيد عن 10% وهذا يعكس الإنتاجية الحدية المتزايدة لقانون الغلة (المرحلة الأولى)، أما إذا كانت المرونة الإنتاجية

⁽⁸⁾ Best Linear Unbiasdness property of an estimator (BLUE) .

⁽⁹⁾ Adjusted R square.

⁽¹⁰⁾ Heady, E.O., and J.J. Dillon, Agricultural Production Function, Iowa sate university, Ames Iowa, 1961.

تساوي الواحد الصحيح فإن زيادة عنصر الإنتاج بمقدار 10% يؤدي إلى زيادة الناتج بمقدار 10% أيضاً وهذا يعكس الغلة الثابتة⁽¹¹⁾.

ثانياً: الدوال الإنتاجية لمحصول البطاطس الشتوي بعينة الدراسة:

تتناول الدوال الإنتاجية لمحصول البطاطس بعينة الدراسة بمحافظة الشرقية كل نوع من أنواع الري المستخدمة في زراعة محصول البطاطس الشتوي وهو الري بالغمر والري بالتنقيط، وذلك خلال الموسم الزراعي 2021/2020.

1- الدوال الإنتاجية لمزارع الري بالغمر لمحصول البطاطس بعينة الدراسة:

أ- تحديد المتغيرات المستقلة الأكثر تأثيراً على إنتاج محصول البطاطس في مزارع الري بالغمر:

تشير المعادلة رقم (1) بالجدول رقم (2) إلى دالة الإنتاج المقدرة لمزارع الري بالغمر بمحافظة الشرقية في الصورة اللوغارتمية المزدوجة باستخدام أسلوب الانحدار المتعدد، وتشير نتائج التحليل أن الدالة معنوية إحصائياً استناداً إلى قيمة (F) والمقدرة بنحو (1404,85)** عند مستوى معنوية 0,01، وأن 99% من التغيرات في الناتج من البطاطس لمزارع الري بالغمر بعينة الدراسة بمحافظة الشرقية تتوقف بصفة أساسية على قيم المتغيرات المستقلة التي تتضمنها الدالة وهي العمل البشري (X_1)، والعمل الآلي (X_2)، والتقاي (X_3) والسماذ البلدي (X_4)، والسماذ الفوسفاتي (X_5)، والسماذ الأزوتي (X_6)، والمبيدات (X_7)، والنسبة الباقية وهي 1% ترجع إلى عوامل أخرى غير مقاسه في الدالة.

جدول (2) دوال إنتاج محصول البطاطس الشتوي بعينة الدراسة في محافظة الشرقية وفقاً لنوع الري خلال موسم 2021/2020

م	نوع الري	المعادلة	المرونة الإجمالية	R^2	F
1	مزارع الري بالغمر	$LGQ_1 = -0.483 + 0.291 LGX_1 + 0.364 LGX_2 + 0.141 LGX_3 - 0.045 LGX_4 - 0.733 LGX_5 + 0.022 LGX_6 + 0.175 LGX_7$ (- 2.31)* (2.27)* (5.10)** 1.25 -0.733 0.962 (2.31)* 1.43	0.992	0.99	**(1404.85)
2	مزارع الري بالتنقيط	$LGQ_2 = -0.139 + 0.092 LGX_1 + 0.279 LGX_2 - 0.084 LGX_3 + 0.496 LGX_4 - 0.962 LGX_5 - 0.019 LGX_6 - 0.070 LGX_7$ - 0.962 1.35 (5.83)** - 1.009 (4.59)** - 0.019 LGX ₅ - 0.070 LGX ₆ + 0.316 LGX ₇ - 1.084 -0.689 (3.73)**	0.738	0.99	**(1005.96)
3	إجمالي العينة	$LGQ_3 = -0.264 + 0.203 LGX_1 + 0.299 LGX_2 + 0.034 LGX_3 + 0.214 LGX_4 - 2.08 LGX_5 + 0.121 LGX_6 + 0.128 LGX_7$ (- 2.08)* (2.83)** (6.3)** 0.464 (5.19)** - 0.009 LGX ₅ + 0.121 LGX ₆ + 0.128 LGX ₇ - 0.563 (2.03)* (3.04)**	1.01	0.99	**(1662.49)

(**) معنوي عند مستوى معنوية (0.01)، (*) معنوي عند مستوى معنوية (0.05)، LG تشير إلى اللوغارتم LOG_{10} .

حيث: Q_1 = الكمية المقدرة من البطاطس بالطن بعينة الدراسة في المشاهدة في مزارع الري بالغمر، $i = 1, 2, 3, \dots, 25$.

Q_2 = الكمية المقدرة من البطاطس بعينة الدراسة في المشاهدة في مزارع الري بالتنقيط، $i = 1, 2, 3, \dots, 25$.

Q_3 = الكمية المقدرة من البطاطس بإجمالي العينة في المشاهدة، $i = 1, 2, 3, \dots, 50$.

X_1 = مقدار العمل البشري (رجل/يوم) في المشاهدة، X_2 = مقدار العمل الآلي (ساعة) في المشاهدة، X_3 = كمية التقاي المستخدمة (بالكجم)، X_4 =

كمية السماذ البلدي (بالمقطورة) في المشاهدة، X_5 = كمية السماذ الفوسفاتي (بالوحدة) في المشاهدة، X_6 = كمية السماذ الأزوتي (بالوحدة)

في المشاهدة، X_7 = قيمة المبيدات (بالجنيه) في المشاهدة.

المصدر: نتائج تحليل بيانات الدراسة الميدانية باستخدام برنامج التحليل الإحصائي SPSS 20.

⁽¹¹⁾ Henderson, J. M. and Quand T., R. E., *Microeconomic Theory A Mathematical Approach*, Mc Graw - Hill Book com, New York second Ed., 1971.

هذا وقد تأكدت المعنوية الإحصائية لمعاملات انحدار لكل من متغيرات العمل البشري (X_1)، والعمل الآلي (X_2)، والسماذ الأزوتي (X_6)، ولم تتأكد المعنوية الإحصائية لمعاملات انحدار باقي المتغيرات، وهذه المعاملات الانحدارية تشير أيضاً إلى المرونات الإنتاجية جدول (3)، كما يلاحظ أنها موجبة وتقل عن الواحد الصحيح حيث بلغت حوالي 0,291، 0,364، 0,141، 0,022، 0,175، 0,044 لكل من العمل البشري (x_1)، والعمل الآلي (x_2)، والتقاوي (X_3)، والسماذ الفوسفاتي (X_5)، والسماذ الأزوتي (X_6)، والمبيدات (X_7) على التوالي، مما يعني مما يعني أن زيادة قيمة هذه المتغيرات في نسبة 10% يؤدي إلى زيادة الناتج من محصول البطاطس لمزارع الري بالغمر بعينة الدراسة بمحافظة الشرقية بنسبة أقل من 10%، ويعكس ذلك مرحلة الإنتاجية الحدية الموجبة المتناقصة لقانون الغلة المرحلة الثانية (المرحلة الاقتصادية)، أي أن زيادة العمل البشري (x_1) المستخدمة في إنتاج محصول البطاطس بمزارع الري بالغمر بعينة الدراسة بنسبة 10% تؤدي إلى زيادة الإنتاج الكلي منه بنسبة 2,91%، وبالمثل عند زيادة عدد ساعات العمل الآلي (X_2) المستخدمة في إنتاج محصول البطاطس بمزارع الري بالغمر بعينة الدراسة فقط بنسبة 10% تؤدي إلى زيادة الإنتاج الكلي منه بنسبة 3,64%، وأيضاً زيادة التقاوي (X_3) المستخدمة في إنتاج محصول البطاطس بمزارع الري بالغمر بعينة الدراسة فقط بنسبة 10% تؤدي إلى زيادة الإنتاج الكلي منه بنسبة 1,41%، وبالمثل زيادة السماذ الفوسفاتي (X_5) المستخدم في إنتاج محصول البطاطس بمزارع الري بالغمر بعينة الدراسة فقط بنسبة 10% تؤدي إلى زيادة الإنتاج الكلي منه بنسبة 0,221%، زيادة السماذ الأزوتي (X_6) المستخدم في إنتاج محصول البطاطس بمزارع الري بالغمر بعينة الدراسة فقط بنسبة 10% تؤدي إلى زيادة الإنتاج الكلي منه بنسبة 1,75%، وأخيراً زيادة المبيدات (X_7) المستخدمة في إنتاج محصول البطاطس بمزارع الري بالغمر بعينة الدراسة فقط بنسبة 10% تؤدي إلى زيادة الإنتاج الكلي منه بنسبة 0,44%.

أما بالنسبة للسماذ البلدي (X_4) في المزارع الري بالغمر فمعامل المرونة الإنتاجية له بلغ حوالي -0,045 وهو سالب، ويدل ذلك على أن هذا العنصر الإنتاجي يعمل في المرحلة غير الاقتصادية (المرحلة الثالثة) أي يوجد إسراف في استخدام هذا العنصر ولذلك يجب تقليل الكمية المستخدمة منه للوصول بإنتاجه إلى المرحلة الاقتصادية وهي المرحلة الثانية جدول (2).

كما توضح بيانات المعادلة رقم (1) في جدول (2) أن مرونة الإنتاج الإجمالية لكل المتغيرات المستقلة الداخلة في الدالة بلغت نحو 0,992 وهي موجبة وتقل عن الواحد الصحيح، أي أن هذه المعادلة تخضع لعلاقة السعة المتناقصة، حيث أنه بزيادة كل من العناصر الإنتاجية في الدالة بنسبة 10% فإن الإنتاج من محصول البطاطس بمزارع الري بالغمر بعينة الدراسة يزيد بنسبة أقل من 10%، أي بنسبة 9,92%.

ب- تقدير الكفاءة الاقتصادية لمحصول البطاطس في مزارع الري بالغمر:

تشير بيانات جدول (3) أن الكفاءة الاقتصادية للعناصر الإنتاجية المستخدمة في إنتاج محصول البطاطس في مزارع الري بالغمر بعينة الدراسة بمحافظة الشرقية قد بلغت نحو 2,08 للعمل البشري (X_1)، 6,59 للعمل الآلي (X_2)، 3,9 للسماذ الفوسفاتي (X_5)، 3,48 للسماذ الأزوتي (X_6)، 4,79 للمبيدات (X_7) وهي موجبة وأكبر من الواحد الصحيح مما يشير إلى أنه يمكن زيادة كمية الإنتاج وأرباح مزارعي البطاطس بمزارع الري بالغمر بعينة الدراسة بمحافظة الشرقية بزيادة القدر المستخدم من كل من العمل البشري، والعمل الآلي، والسماذ الفوسفاتي، والسماذ الأزوتي، والمبيدات لأن القدر المستخدم من كل من هذه العناصر أقل من القدر الذي يحقق الكفاءة.

جدول (3) تقدير الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية للعناصر الإنتاجية المستخدمة في إنتاج محصول البطاطس بمزارع الري بالغمر بعينة الدراسة في محافظة الشرقية خلال موسم 2021/2020

العناصر الإنتاجية	الوحدة	المرونة الإنتاجية	الكمية الفيزيائية	الإنتاجية الفدان/طن	الناتج المتوسط (بالطن)	الناتج الحدي	سعر طن البطاطس (جنيه/طن)	قيمة الناتج الحدي (جنيه)	سعر الوحدة من العنصر الإنتاجي (جنيه)	الكفاءة الاقتصادية
العمل البشري (X1)	رجل/يوم	0.291	31.32	17.84	0.570	0.166	1702	282.11	135.96	2.08
العمل الآلي (X2)	ساعة	0.364	13.12	17.84	1.360	0.495	1702	842.41	127.86	6.59
التقاوي (X3)	كجم	0.141	1688	17.84	0.011	0.001	1702	2.54	3.16	0.80
السماط البلدي (X4)	بالمقطورة	0.045-	10.88	17.84	1.640	0.074	1702	125.59-	106.47	1.18-
السماط الفوسفاتي (X5)	بالوحدة	0.022	12.99	17.84	1.373	0.030	1702	51.42	13.18	3.90
السماط الأزوتي (X6)	بالوحدة	0.175	112.32	17.84	0.159	0.028	1702	47.31	13.60	3.48
المبيدات (X7)	بالجنيه	0.044	0.95	17.84	18.779	0.826	1702	1406.32	293.47	4.79

(1) المرونة = الناتج الحدي ÷ الناتج المتوسط وبالتالي الناتج الحدي = المرونة × الناتج المتوسط.

(2) الناتج المتوسط = الإنتاجية الفدان/طن ÷ متوسط الكمية الفيزيائية للعنصر الإنتاجي.

(3) قيمة الناتج الحدي = الناتج الحدي × متوسط سعر أردب البطاطس الناتج.

المصدر: نتائج تحليل بيانات الدراسة الميدانية باستخدام برنامج التحليل الإحصائي SPSS 20.

وبالنسبة للتقاوي (X3) فإن الكفاءة الاقتصادية لها في إنتاج محصول البطاطس في مزارع الري بالغمر بعينة الدراسة بمحافظة الشرقية قد بلغت نحو 0,80 وهي موجبة وأقل من الواحد الصحيح مما يشير إلى أنه يمكن زيادة كمية الإنتاج وأرباح مزارعي البطاطس بمزارع الري بالغمر بعينة الدراسة بمحافظة الشرقية بتقليل القدر المستخدم من التقاوي لأن القدر المستخدم من العنصر أكبر من القدر الذي يحقق الكفاءة.

وللوصول إلى أعلى كفاءة اقتصادية لاستخدام كل من هذه الموارد الإنتاجية يتم مساواة قيمة الناتج الحدي للمورد مع سعر النفقة البديلة لهذا المورد أي تكون النسبة بينهما مساوية للواحد الصحيح بفرض ثبات الظروف السعريه الراهنة وثبات العناصر الإنتاجية الأخرى عند متوسطاتها.

أما بالنسبة للسماط البلدي (X4) فقد بلغت الكفاءة الاقتصادية له نحو - 1,18 وهي سالبة مما يشير إلى أنه هناك إسراف في استخدام السماط البلدي في إنتاج محصول البطاطس بمزارع الري بالغمر بعينة الدراسة بمحافظة الشرقية جدول (3).

الدوال الإنتاجية لمزارع الري بالتنقيط لمحصول البطاطس الشتوى بعينة الدراسة:

أ- تحديد المتغيرات المستقلة الأكثر تأثيراً على إنتاج محصول البطاطس في مزارع الري بالتنقيط:

تشير المعادلة رقم (2) بالجدول رقم (2) إلى دالة الإنتاج المقدرة لمزارع الري بالتنقيط بمحافظة الشرقية في الصورة اللوغارتميه المزدوجة باستخدام أسلوب الانحدار المتعدد، وتشير نتائج التحليل أن الدالة معنوية إحصائياً استناداً إلى قيمة (F) والمقدرة بنحو (1005,96)** عند مستوى معنوية 0,01، وأن 99% من التغيرات في الناتج من البطاطس لمزارع الري بالتنقيط بعينة الدراسة بمحافظة الشرقية تتوقف بصفة أساسية على قيم المتغيرات المستقلة التي تتضمنها الدالة وهي العمل البشري (X1)، والعمل الآلي (X2)، والتقاوي

(X3) والسماذ البلدي (X4)، والسماذ الفوسفاتي (X5)، والسماذ الأزوتي (X6)، والمبيدات (X7)، والنسبة الباقية وهي 1% ترجع إلى عوامل أخرى غير مقاسه في الدالة.

هذا وقد تأكدت المعنوية الإحصائية لمعاملات انحدار لكل من متغيرات العمل الآلي (X2)، والسماذ البلدي (X4) والمبيدات (X7)، ولم تتأكد المعنوية الإحصائية لمعاملات انحدار باقي المتغيرات، وهذه المعاملات الانحدارية تشير أيضاً إلى المرونات الإنتاجية جدول (2)، كما يلاحظ أنها موجبة وتقل عن الواحد الصحيح حيث بلغت حوالي 0,092، 0,279، 0,496، 0,316 لكل من العمل البشري (X1)، والعمل الآلي (X2)، والسماذ البلدي (X4)، والمبيدات (X7) على التوالي، مما يعني أن زيادة قيمة هذه المتغيرات بنسبة 10% يؤدي إلى زيادة الناتج من محصول البطاطس لمزارع الري بالتنقيط بعينة الدراسة بمحافظة الشرقية بنسبة أقل من 10%، ويعكس ذلك مرحلة الإنتاجية الحدية الموجبة المتناقصة لقانون الغلة المرحلة الثانية (المرحلة الاقتصادية)، أي أن زيادة العمل البشري (X1) المستخدمة في إنتاج محصول البطاطس بمزارع الري بالتنقيط بعينة الدراسة بنسبة 10% تؤدي إلى زيادة الإنتاج الكلي منه بنسبة 0,92%، وبالمثل عند زيادة عدد ساعات العمل الآلي (X2) المستخدمة في إنتاج محصول البطاطس بمزارع الري بالتنقيط بعينة الدراسة فقط بنسبة 10% تؤدي إلى زيادة الإنتاج الكلي منه بنسبة 2,79%، وأيضاً زيادة السماذ البلدي (X4) المستخدمة في إنتاج محصول البطاطس بمزارع الري بالتنقيط بعينة الدراسة فقط بنسبة 10% تؤدي إلى زيادة الإنتاج الكلي منه بنسبة 4,96%، وأخيراً زيادة المبيدات (X7) المستخدمة في إنتاج محصول البطاطس بمزارع الري بالتنقيط بعينة الدراسة فقط بنسبة 10% تؤدي إلى زيادة الإنتاج الكلي منه بنسبة 3,16%.

أما بالنسبة للتقاوي (X3)، والسماذ الفوسفاتي (X5)، والسماذ الأزوتي (X6) في المزارع الري بالتنقيط فمعامل المرونة الإنتاجية لهم بلغ حوالي -0,084، -0,019، -0,07 وهو سالب، ويدل ذلك على أن هذه العناصر الإنتاجية تعمل في المرحلة غير الاقتصادية (المرحلة الثالثة) أي يوجد إسراف في استخدام هذه العناصر ولذلك يجب تقليل الكمية المستخدمة منها للوصول بإنتاجه إلى المرحلة الاقتصادية وهي المرحلة الثانية جدول (2).

كما توضح بيانات المعادلة رقم (2) في جدول (2) أن مرونة الإنتاج الإجمالية لكل المتغيرات المستقلة الداخلة في الدالة بلغت نحو 0,738 وهي موجبة وتقل عن الواحد الصحيح، أي أن هذه المعادلة تخضع لعلاقة السعة المتناقصة، حيث أنه بزيادة كل من العناصر الإنتاجية في الدالة بنسبة 10% فإن الإنتاج من محصول البطاطس بمزارع الري بالغمر بعينة الدراسة يزيد بنسبة أقل من 10%، أي بنسبة 7,38%.

ب- تقدير الكفاءة الاقتصادية لمحصول البطاطس في مزارع الري بالتنقيط :

تشير بيانات جدول (4) أن الكفاءة الاقتصادية للعناصر الإنتاجية المستخدمة في إنتاج محصول البطاطس في مزارع الري بالتنقيط بعينة الدراسة بمحافظة الشرقية قد بلغت نحو 4,93 للعمل الآلي (X2)، 8,45 للسماذ البلدي (X4)، 32,82 للمبيدات (X7) وهي موجبة وأكبر من الواحد الصحيح مما يشير إلى أنه يمكن زيادة كمية الإنتاج وأرباح مزارعي البطاطس بمزارع الري بالتنقيط بعينة الدراسة بمحافظة الشرقية بزيادة القدر المستخدم من كل من العمل الآلي، والسماذ البلدي، والمبيدات لأن القدر المستخدم من كل من هذه العناصر أقل من القدر الذي يحقق الكفاءة.

جدول (4) تقدير الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية للعناصر الإنتاجية المستخدمة في إنتاج محصول البطاطس بمزارع الري بالتنقيط بعينة الدراسة في محافظة الشرقية خلال موسم 2021/2020

العناصر الإنتاجية	الوحدة	المرونة الإنتاجية	الكمية الفيزيائية	الإنتاجية (أردب/فدان)	الناتج المتوسط (بالأردب)	الناتج الحدي	سعر أردب البطاطس (جنية/أردب)	قيمة الناتج الحدي (جنية)	سعر الوحدة من العنصر الإنتاجي (جنية)	الكفاءة الاقتصادية
العمل البشري (X1)	رجل/يوم	0.092	35.24	23.16	0.657	0.060	1660	100.37	107.30	0.94
العمل الآلي (X2)	ساعة	0.279	17.72	23.16	1.307	0.365	1660	605.32	122.87	4.93
التقاوي (X3)	كجم	-0.084	1704	23.16	0.014	-0.001	1660	-1.90	2.90	-0.65
السماط البلدي (X4)	بالمقطورة	0.496	18.8	23.16	1.232	0.611	1660	1014.31	120.04	8.45
السماط الفوسفاتي (X5)	بالوحدة	-0.019	12.09	23.16	1.916	-0.036	1660	-60.42	17.06	-3.54
السماط الأزوتي (X6)	بالوحدة	-0.070	110.22	23.16	0.210	-0.015	1660	-24.42	13.99	-1.75
المبيدات (X7)	بالجنيه	0.316	1	23.16	23.160	7.319	1660	12148.81	370.20	32.82

(1) المرونة = الناتج الحدي ÷ الناتج المتوسط وبالنسبة للناتج الحدي = المرونة × الناتج المتوسط.

(2) الناتج المتوسط = الإنتاجية الفدائية ÷ متوسط الكمية الفيزيائية للعنصر الإنتاجي.

(3) قيمة الناتج الحدي = الناتج الحدي × متوسط سعر أردب البطاطس من الناتج.

المصدر: نتائج تحليل بيانات الدراسة الميدانية باستخدام برنامج التحليل الإحصائي SPSS 20.

وبالنسبة للعمل البشري (X₁) فإن الكفاءة الاقتصادية له في إنتاج محصول البطاطس في مزارع الري بالتنقيط بعينة الدراسة بمحافظة الشرقية قد بلغت نحو 0,94 وهي موجبة وأقل من الواحد الصحيح مما يشير إلى أنه يمكن زيادة كمية الإنتاج وأرباح مزارعي البطاطس بمزارع الري بالغمر بعينة الدراسة بمحافظة الشرقية بتقليل القدر المستخدم من التقاوي لأن القدر المستخدم من العنصر أكبر من القدر الذي يحقق الكفاءة. وللوصول إلى أعلى كفاءة اقتصادية لاستخدام كل من هذه الموارد الإنتاجية يتم مساواة قيمة الناتج الحدي للمورد مع سعر النفقة البديلة لهذا المورد أي تكون النسبة بينهما مساوية للواحد الصحيح بفرض ثبات الظروف السعريه الراهنة وثبات العناصر عينة الدراسة بمحافظة الشرقية في الصورة اللوغارتمية المزدوجة باستخدام أسلوب الانحدار المتعدد، وتشير نتائج التحليل أن الدالة معنوية إحصائياً استناداً إلى قيمة الإنتاجية الأخرى عند متوسطاتها.

أما بالنسبة لكل من التقاوي (X₃) السماط الفوسفاتي (X₅)، والسماط الأزوتي فقد بلغت الكفاءة الاقتصادية لها نحو - 0,65، -3,54، -1,75 وهي سالبة مما يشير إلى أنه هناك إسراف في استخدام كل من التقاوي والسماط الفوسفاتي والسماط الأزوتي في إنتاج محصول البطاطس بمزارع الري بالتنقيط بعينة الدراسة بمحافظة الشرقية جدول (4).

2- الدوال الإنتاجية لمحصول البطاطس لإجمالي عينة الدراسة:

أ- تحديد المتغيرات المستقلة الأكثر تأثيراً على إنتاج محصول البطاطس لإجمالي العينة:

تشير المعادلة رقم (3) بالجدول رقم (2) إلى دالة الإنتاج المقدرة لمحصول البطاطس لإجمالي (F) والمقدرة بنحو (1662,45)** عند مستوى معنوية 0,01، وأن 99% من التغيرات في الناتج من البطاطس لإجمالي عينة الدراسة بمحافظة الشرقية تتوقف بصفة أساسية على قيم المتغيرات المستقلة التي تتضمنها الدالة وهي العمل البشري (X₁)، والعمل الآلي (X₂)، والتقاوي (X₃) والسماط البلدي (X₄)، والسماط الفوسفاتي (X₅)،

والسماد الأزوتي (X_6)، والمبيدات (X_7)، والنسبة الباقية وهي 1% ترجع إلى عوامل أخرى غير مقاسه في الدالة.

هذا وقد تأكدت المعنوية الإحصائية لمعاملات انحدار لكل من متغيرات العمل البشري (X_1)، والعمل الآلي (X_2)، والسماد البلدي (X_4)، والسماد الأزوتي (X_6)، والمبيدات (X_7) ولم تتأكد المعنوية الإحصائية لمعاملات انحدار باقي المتغيرات، وهذه المعاملات الإندحارية تشير أيضاً إلى المرونات الإنتاجية جدول (2)، كما يلاحظ أنها موجبة وتقل عن الواحد الصحيح حيث بلغت حوالي 0,299، 0,034، 0,214، 0,121، 0,128 لكل من العمل البشري (x_1)، والعمل الآلي (x_2)، والتقاوي (x_3)، والسماد البلدي (X_4)، والسماد الأزوتي (X_6)، والمبيدات (X_7) على التوالي، مما يعني مما يعني أن زيادة قيمة هذه المتغيرات في بنسبة 10% يؤدي إلى زيادة الناتج من محصول البطاطس لإجمالي عينة الدراسة بمحافظة الشرقية بنسبة أقل من 10%، ويعكس ذلك مرحلة الإنتاجية الحدية الموجبة المتناقصة لقانون الغلة المرحلة الثانية (المرحلة الاقتصادية)، أي أن زيادة العمل البشري (x_1) المستخدمة في إنتاج محصول البطاطس بإجمالي عينة الدراسة بنسبة 10% تؤدي إلى زيادة الإنتاج الكلي منه بنسبة 2,03%، وبالمثل عند زيادة عدد ساعات العمل الآلي (X_2) المستخدمة في إنتاج محصول البطاطس بإجمالي عينة الدراسة فقط بنسبة 10% تؤدي إلى زيادة الإنتاج الكلي منه بنسبة 2,99%، وأيضاً زيادة التقاوي (X_3) المستخدمة في إنتاج محصول البطاطس لإجمالي عينة الدراسة فقط بنسبة 10% تؤدي إلى زيادة الإنتاج الكلي منه بنسبة 0,34%، وبالمثل زيادة السماد البلدي (X_4) المستخدم في إنتاج محصول البطاطس بإجمالي عينة الدراسة فقط بنسبة 10% تؤدي إلى زيادة الإنتاج الكلي منه بنسبة 2,14%، وزيادة السماد الأزوتي (X_6) المستخدم في إنتاج محصول البطاطس بإجمالي عينة الدراسة فقط بنسبة 10% تؤدي إلى زيادة الإنتاج الكلي منه بنسبة 1,21%، وأخيراً زيادة المبيدات (X_7) المستخدمة في إنتاج محصول البطاطس بإجمالي عينة الدراسة فقط بنسبة 10% تؤدي إلى زيادة الإنتاج الكلي منه بنسبة 1,28%.

أما بالنسبة للسماد الفوسفاتي (X_5) في المزارع الري بالغمر فمعامل المرونة الإنتاجية له بلغ حوالي - 0,009 وهو سالب، ويدل ذلك على أن هذا العنصر الإنتاجي يعمل في المرحلة غير الاقتصادية (المرحلة الثالثة) أي يوجد إسراف في استخدام هذا العنصر ولذلك يجب تقليل الكمية المستخدمة منه للوصول بإنتاجه إلى المرحلة الاقتصادية وهي المرحلة الثانية جدول (2).

كما توضح بيانات المعادلة رقم (3) في جدول (2) أن مرونة الإنتاج الإجمالية لكل المتغيرات المستقلة الداخلة في الدالة بلغت نحو 1,01 وهي موجبة وتزيد عن الواحد الصحيح، أي أن هذه المعادلة تخضع لعلاقة السعة المتزايدة، حيث أنه بزيادة كل من العناصر الإنتاجية في الدالة بنسبة 10% فإن الإنتاج من محصول البطاطس بإجمالي عينة الدراسة يزيد بنسبة أكبر من 10%، أي بنسبة 10,1%.

ب - تقدير الكفاءة الاقتصادية لمحصول البطاطس لإجمالي عينة الدراسة:

تشير بيانات جدول (5) أن الكفاءة الاقتصادية للعناصر الإنتاجية المستخدمة في إنتاج محصول البطاطس بإجمالي عينة الدراسة بمحافظة الشرقية قد بلغت نحو 1,74 للعمل البشري (X_1)، 5,34 للعمل الآلي (X_2)، 4,32 للسماد البلدي (X_4)، 2,72 للسماد الأزوتي (X_6)، 13,74 للمبيدات (X_7) وهي موجبة وأكبر من الواحد الصحيح مما يشير إلى أنه يمكن زيادة كمية الإنتاج وأرباح مزارعي البطاطس بإجمالي عينة الدراسة بمحافظة الشرقية بزيادة القدر المستخدم من كل من العمل البشري، والعمل الآلي، والسماد البلدي، والسماد الأزوتي، والمبيدات لأن القدر المستخدم من كل من هذه العناصر أقل من القدر الذي يحقق الكفاءة.

جدول (5) تقدير الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية للعناصر الإنتاجية المستخدمة في إنتاج محصول البطاطس لإجمالي عينة الدراسة في محافظة الشرقية خلال موسم 2020/2021

العناصر الإنتاجية	الوحدة	المرونة الإنتاجية	الكمية الفيزيائية	الإنتاجية (أردب/فدان)	الناتج المتوسط (بالأردب)	الناتج الحدي	سعر أردب البطاطس (جنيه/أردب)	قيمة الناتج الحدي (جنيه)	سعر الوحدة من العنصر الإنتاجي (جنيه)	الكفاءة الاقتصادية
العمل البشري (X1)	رجل/يوم	0.203	33.28	20.5	0.616	0.125	1680	210.08	120.79	1.74
العمل الآلي (X2)	ساعة	0.299	15.42	20.5	1.329	0.398	1680	667.81	124.99	5.34
التقاوي (X3)	كجم	0.034	1690	20.5	0.012	0.000	1680	0.69	3.04	0.23
السماد البلدي (X4)	بالمقطورة	0.214	14.84	20.5	1.381	0.296	1680	496.64	115.07	4.32
السماد الفوسفاتي (X5)	بالوحدة	0.009-	12.54	20.5	1.635	0.015-	1680	24.72-	15.05	1.64-
السماد الأزوتي (X6)	بالوحدة	0.121	111.27	20.5	0.184	0.022	1680	37.45	13.79	2.72
المبيدات (X7)	بالجنيه	0.128	0.98	20.5	20.918	2.678	1680	4498.29	327.35	13.74

(1) المرونة = الناتج الحدي ÷ الناتج المتوسط وبالتالي الناتج الحدي = المرونة × الناتج المتوسط.

(2) الناتج المتوسط = الإنتاجية الفدانوية ÷ متوسط الكمية الفيزيائية للعنصر الإنتاجي.

(3) قيمة الناتج الحدي = الناتج الحدي × متوسط سعر طن القمح من الناتج.

المصدر: نتائج تحليل بيانات الدراسة الميدانية باستخدام برنامج التحليل الإحصائي SPSS 20.

وبالنسبة للتقاوي (X3) فإن الكفاءة الاقتصادية لها في إنتاج محصول البطاطس بإجمالي عينة الدراسة بمحافظة الشرقية قد بلغت نحو 0,23 وهي موجبة وأقل من الواحد الصحيح مما يشير إلى أنه يمكن زيادة كمية الإنتاج وأرباح مزارعي البطاطس بإجمالي عينة الدراسة بمحافظة الشرقية بتقليل القدر المستخدم من التقاوي لأن القدر المستخدم من العنصر أكبر من القدر الذي يحقق الكفاءة. وللوصول إلى أعلى كفاءة اقتصادية لاستخدام كل من هذه الموارد الإنتاجية يتم مساواة قيمة الناتج الحدي للمورد مع سعر النفقة البديلة لهذا المورد أي تكون النسبة بينهما مساوية للواحد الصحيح بفرض ثبات الظروف السعريه الراهنة وثبات العناصر الإنتاجية الأخرى عند متوسطاتها. أما بالنسبة للسماد الفوسفاتي (X5) فقد بلغت الكفاءة الاقتصادية له نحو - 1,64 وهي سالبة مما يشير إلى أنه هناك إسراف في استخدام السماد الفوسفاتي في إنتاج محصول البطاطس بإجمالي عينة الدراسة بمحافظة الشرقية جدول (5).

المراجع:

1. الآثار الاقتصادية لتكنولوجيات الري الحديث وآثارها على العمالة الزراعية، دراسة بقسم بحوث العمالة والالات الزراعية، 2021.
2. الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، نشرة مصر في أرقام، أعداد مختلفة.
3. إلهام محمد عبد العظيم على، دراسة اقتصادية لنظم الري الحقلية بمحافظة الشرقية، رسالة دكتوراه، كلية الزراعة بالإسماعيلية، جامعة قناة السويس، 2019.
4. إيمان توفيق حامد الروبي، دراسة تحليلية للآثار الاقتصادية لخط مياه الصرف بمياه الري بمحافظة الفيوم، رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة القاهرة، 2005.
5. عبد الهادي محمود حمزة، محمد سالم مصطفى مشعل (دكاترة) وآخرون الاقتصادية لاستخدام شبكات الري الحديث في الزراعة السورية، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد 28، العدد 1، مارس 2018.
6. عبد الهادي محمود حمزة وآخرون دراسة اقتصادية لنظم الري المختلفة في الأراضي الجديدة (دراسة حالة محافظة بنى سويف)، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد 29، العدد 2، يونيو 2019.

7. غادة حسن عبد القادر الكاشف ، تقييم اقتصادي لطرق الري الحقلي المطور في ظل محدودية المصادر التمويلية في جمهورية مصر العربية ، رسالة دكتوراه ، قسم الاقتصاد الزراعي ، كلية الزراعة ، جامعة عين شمس ، 2016
8. فانتن سمير أبو اليزيد ، تحليل اقتصادي لاستخدامات مياه النيل في ري المحاصيل الحقلية بقطاع الزراعة المصرية ، رسالة ماجستير ، قسم الاقتصاد الزراعي ، كلية الزراعة ، جامعة الزقازيق ، 2013.
9. محمد أشرف عبد المالك عبد المجيد ، دراسة اقتصادية لكفاءة نظم الري المطور لأهم الزروع الحقلية بمحافظة كفر الشيخ ، رسالة ماجستير ، قسم الاقتصاد الزراعي ، كلية الزراعة ، جامعة كفر الشيخ ، 2006
10. منال محمد سامي خطاب، دراسة اقتصادية للتغير التكنولوجي في الزراعة بمحافظة القليوبية، رسالة دكتوراه، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة بنها، 2006.
11. منى شحاتة السيد عبد الجواد (دكتور) ، العائد الاقتصادي لكفاءة استخدام مياه الري لإنتاج أهم المحاصيل الحقلية بمحافظة الفيوم ، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي ، المجلد 28، العدد 2، يونيو (ب) ، 2018 .
12. يوسف محمد حمادة عبد الرحمن ، إمكانية الري بمياه متباعدة الملوحة في ظل التغيرات المائية الحالية ، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي ، المجلد 27، العدد 4 ، ديسمبر ، 2017 .
1. Heady, E.O., and J.J.Dillon, Agricultural Production Functions, Iowa state university, Ames Iowa, 1961.
2. Henderson, J. M. and Quand T, R .E, Microeconomic Theory A Mathematical Approach, Mc Graw- Hill Book com, New York second Ed., 1971.
3. Leftwich Richard H., The Price System and Resource Allocation, Oklahoma state university, 1955. Earl O. Heady, Economics of Agriculture production and Resource Use, Iowa state college, 1960.