تحليل إقتصادي لإنتاج محصول البطاطس تحت نظم الري المختلفة بمحافظة الشرقية

إلهام محمد عبد العظيم على[٢]، محمد التابعي البغدادي*[١]، منى أحمد سليم[١]، محمد غريب مهدي[١]، وحيد محمد البولوني[٢]
[١] قسم الإقتصاد الزراعي والمجتمع الريفي - كلية الزراعة - جامعة قناة السويس – الاسماعيلية - مصر
[٢] قسم البحوث والدراسات الإقليمية - معهد بحوث الإقتصاد الزراعي - مركز البحوث الزراعية - الشرقية - مصر

الملخص: يعتبر محصول البطاطس من المحاصيل الزراعية الغذائية الهامة في مصر عامة ومحافظة الشرقية خاصة ويوجد أكثر من نظام لري محصول البطاطس إلا أن أهم تلك النظم وأكثرها شيوعا نظام الري السطحي والري المحوري والري بالتنقيط. تكمن مشكلة البحث في أنه على الرغم من الأهمية الإقتصادية والزراعية والغذائية لمحصول البطاطس إلا أنه يوجد قيود على التوسع في زراعتها في الأراضي حديثة الإستصلاح والإستزراع ومن أهم تلك القيود ندرة ومحدودية مياه الري. وإستهدف البحث إلى الوصول إلى أكفأ نظم الري إقتصادياً ومائياً وذلك من خلال دراسة أهم العوامل والمتغيرات التي تحقق ذلك ومنها: المساحة والإنتاجية الفدانية والإنتاج الكلي بمحافظة الشرقية منسوبة لمثيليها بمحافظة الجمهورية، العوامل المؤثرة على إنتاج محصول البطاطس بمنطقة الدراسة الميدانية، قياس كفاءة المدخلات الزراعية وذلك لنظم الري المختلفة، مقارنة نظم الري المختلفة لمحصول البطاطس للوصول إلى الأكفأ منها إقتصاديا ومائيا، تحليل الميزانية المزرعية لمحصول ابطاطس تحت نظم الري المختلفة. وإعتمد البحث على مصدرين رئيسين للبيانات ١/ بيانات ثانوية منشورة من وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، ٢/ بيانات أولية لدراسة ميدانية من خلال إستمارة استبيان صممت خصيصا لذلك، واستخدمت الدراسة أسلوبي الوصفي والكمي في تحليل البيانات وعرض النتائج والتي من أهمها: كما تشير نتائج تحليل الميزانية المزرعية إلى أن صافي العائد الكلي للفدان بلغ أقصاه في نظام الري بالتنقيط حيث بلغ حوالي ٢٥٦٧٧,٥ جنيه/ فدان، نظام الري المحوري وقد بلغ حوالي ٢١٩٥٤ جنيه/ فدان وأخيرا نظام الري السطحي حيث بلغ حوالي ٦٨٣٣,١ جنيه/فدان وهذا يعني أن نظام الري السطحي يمثل نحو ٢٦,٦١% عن مثيله بنظام الري بالتنقيط، كما أن صافي العائد للمتر المكعب المستخدم في نظم الري المختلفة أرتفع ليصل أقصاه في الري بالتنقيط يليه الري المحوري وأخيرا نظام الري السطحي حيث بلغ حوالي (٣٣,٩، ٢٤,٦٧، ٢,٥٥) جنيه/ م^{٣} لكل نظام علي الترتيب السابق وهذا مايؤكد منطقية البيانات والنتائج الإقتصادية والفنية معا. وتأسيسا على ماسبق فإن الدراسة توصي بأهمية تعميم نظام الري بالتنقيط في الأراضي حديثة الإستصلاح والإستزراع وذلك من خلال تقديم قروض ميسرة لأصحاب تلك الأراضي هذا من جانب ومن جانب أخر تنشيط وتفعيل دور الإرشاد الزراعي بتلك الأراضي حول أهمية وفوائد هذا النظام من نظم الري لمحصول البطاطس ولغيرها من المحاصيل.

تمهيد

يعتبر محصول البطاطس من المحاصيل الزراعية الغذائية الهامة في مصر عامة ومحافظة الشرقية خاصة وذلك لما تمثله مساحته من أهمية كما أنه يعتبر ضمن المحاصيل ذات العائد الإقتصادي المرتفع للزراع.

وتعتبر البطاطس من المأكولات الغذائية الشعبية في مصر خاصة لمحدودي الدخل، كما أنها تأتي في مقدمة الصادرات الزراعية المصرية حيث بلغت حوالي ٦٥٣٨٣٩ طن وذلك عام ٢٠١٧[(٤)]. ويوجد أكثر من نظام لري محصول البطاطس، إلا أن أهم تلك النظم وأكثرها شيوعا نظام الري السطحي والري المحوري والري بالتنقيط[(٥)].

وفي ظل ندرة مياه الري حاليا ووقوع مصر تحت خط الفقر المائي بالإضافة إلى وجود خطة طموحة تسعى إلى إستزراع وإستصلاح حوالي ١,٥ مليون فدان وتحسبا للأثار السلبية الناجمة عن تشغيل سد النهضة بإثيوبيا، فإنه أصبح من الأهمية بمكان ترشيد إستخدام مياه الري وذلك من خلال العديد من السياسات والبرامج الإقتصادية والزراعية والإروائية خاصة في الأراضي حديثة الإستصلاح والإستزراع.

مشكلة البحث:

تكمن مشكلة البحث في أنه على الرغم من الأهمية الإقتصادية والزراعية والغذائية لمحصول البطاطس إلا أنه يوجد قيود على التوسع في زراعتها في الأراضي حديثة الإستصلاح والإستزراع ومن أهم تلك القيود ندرة ومحدودية مياه الري، وبالتالي أصبح من الأهمية بمكان إجراء تحليل إقتصادي لنظم الري المختلفة لمحصول البطاطس وذلك وصولا لأكفأ نظم الري والتي عندها يتحقق أعلى صافي عائد للمحصول مع أقل كمية من مياه الري.

أهمية البحث:

ترجع أهمية البحث إلى إمكانية الوصول إلى أهم المتغيرات المؤثرة في كفاءة الأداء الإقتصادي والفني لأهم النظم المختلفة لمحصول البطاطس وبالتالي تفعيل الإيجابي وتحجيم السلبي منها مما يؤدي إلى رفع الكفاءة الإقتصادية. كما تعتبر نتائج الدراسة التي يتم التوصل إليها مرشدا لمتخذي القرار الإقتصادي والزراعي عند تحليل السياسات للبرامج الحالية وعند رسم المستقبلية منها.

هدف البحث:

يهدف البحث إلى الوصول إلى أكفأ نظم الري إقتصادياً ومائياً وذلك من خلال تحقيق الأهداف الفرعية التالية والتي تساعد في تحقيق هذا الهدف:

١- العوامل المؤثرة على إنتاج محصول البطاطس بمنطقة الدراسة الميدانية.
٢- قياس كفاءة المدخلات الزراعية وذلك لنظم الري المختلفة.
٣- مقارنة نظم الري المختلفة لمحصول البطاطس للوصول إلى الأكفأ منها إقتصاديا ومائيا.
٤- تحليل الميزانية المزرعية لمحصول البطاطس تحت نظم الري المختلفة.

مصادر البيانات:

يعتمد البحث على مصدرين رئيسين للبيانات ١/ بيانات ثانوية منشورة من وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي قطاع الشئون الإقتصادية، الادارة المركزية للاقتصاد الزراعى، ٢/ بيانات أولية لدراسة ميدانية من خلال إستمارة استبيان صممت خصيصا لذلك الغرض وتم تجميعها بالمقابلات الشخصية مع زراع البطاطس بمنطقة الصالحية وذلك خلال الموسم الزراعي ٢٠١٧/٢٠١٦.

وقد تم اختيار منطقة الصالحية للدراسة حيث يوجد بها نظم الري المختلفة موضع الدراسة، كما أن الظروف الجوية ونوع التربة وطبيعة المنطقة واحدة وبالتالي يمكن مقارنة نظم الري من خلالها، وكذلك تم إختيار جمعية السعيدية بمركز الصالحية لأنها أكبر الجمعيات الزراعية في المساحة الكلية وكذلك أكبر في مساحة البطاطس لعمل استبيان عن الري المحوري من خلال التجميع من شركة الصالحية للاستثمار والتنمية (عثمان أحمد عثمان) سابقاً[(٦)] وتم تجميع ٢٠ مشاهدة بالشركة كل مشاهدة تمثل مزرعة بها ١٥٠فدان.

* Corresponding author e-mail: boghd@yahoo.com

كما تم اختيار جمعية مفارق عثمان والفتح بواقع ٣٠ مشاهدة للري السطحي تم اختيارهم بالطريقة العشوائية و١٠ مشاهدات لنظام الري بالتنقيط تم اختيارهم عمديا لقلة عدد المشاهدات بهذا النظام، وبذلك يصبح حجم العينة ٦٠ مشاهدة موزعة على نظم الري موضع الدراسة[٢]، [٤].

الطريقة البحثية:

يعتمد البحث في تحليل البيانات وعرض مايتوصل اليه من نتائج علي الأسلوبين الوصفي والكمي متمثلا في معدل النمو السنوي، الإنحدار الخطي متعدد المتغيرات، ودالة إنتاج لوغاريتيمية مزدوجة وأسية وحساب كفاءة إستخدام الموارد.

محتويات الدراسة

يهتم الجزء التالي من الدراسة بإلقاء الضوء على تطور المساحة المزروعة والإنتاجية الفدانية والإنتاج الكلي لمحصول البطاطس في مصر ومحافظة الشرقية، وكذلك دراسة العوامل المؤثرة على إنتاج محصول البطاطس من خلال دالة إنتاج كوب دوجلاس، والتعرف على أهمية الكمية المستخدمة من مياه الري، وأخيرا كفاءة المدخلات الزراعية لنظم الري المختلفة.

تطور المساحة المزروعة والإنتاجية الفدانية والإنتاج الكلي

تشير بيانات جدول (١) إلى المساحة والإنتاجية الفدانية والإنتاج الكلي لمحصول البطاطس بجمهورية مصر العربية ومحافظة الشرقية، حيث يتضح من الجدول الأتي:

١- المساحة المزروعة:

تشير بيانات جدول (١) إلى أن متوسط المساحة المزروعة لمحصول البطاطس خلال(٢٠٠٦ - ٢٠١٥)على مستوى الجمهورية حوالي ١٧٣,٤ألف فدان وبمعدل نمو سنوي بلغ نحو ٩,٥%، أما على مستوى محافظة الشرقية فقد بلغ متوسط المساحة لنفس الفترة حوالي ٤٧,٣٥ ألف فدان بمعدل نمو سنوي يشير إلي الزيادة في المساحة المزروعة حيث بلغ نحو ١٠,٤%، حيث تمثل نسبة المساحة المزروعة بمحافظة الشرقية لمثيلتها على مستوى الجمهورية خلال الفترة السابقة حوالي ٢٧,٦%.

جدول (١): تطور المساحة المزروعة والإنتاجية الفدانية والإنتاج الكلي من محصول البطاطس الشتوي بمحافظة الشرقية مقارنة بالجمهورية خلال الفترة (٢٠٠٦-٢٠١٥)

السنة	المساحة بالالف فدان			الإنتاجية بالطن/ فدان			الإنتاج بالالف طن		
	جمهورية	شرقية	%*	جمهورية	شرقية	%*	جمهورية	شرقية	%*
٢٠٠٦	١٠٢	٤٦,٧٣	٤٥,٨١	١٠	١٥,١١	٦٩,٢٢	١٠٢٠	٧٠٦,٠٣	٦٩,٢٢
٢٠٠٧	١٠٩	٤٠,٥٥	٣٧,٢٠	١٠,٣٧	١٥,٣	٥,٥٢	١١٣٠,٣٣	٦٢,٤٢	٥,٥٢
٢٠٠٨	١٤٩	٢٩,٤٦	١٩,٧٧	١٠,٣٣	١٦,١٤	٣٠,٨٩	١٥٣٩,١٧	٤٧٥,٤٨	٣٠,٨٩
٢٠٠٩	١٥٤	٢١,٧٣	١٤,١١	١٠,٧٦	١٧,٤٤	٢٢,٨٧	١٦٥٧,٠٤	٣٧٨,٩٧	٢٢,٨٧
٢٠١٠	١٥٦	١٢,٠١	٧,٧٠	١٠,٥٩	١٥,٩٢	١١,٥٧	١٦٥٢,٠٤	١٩١,٢	١١,٥٧
٢٠١١	١٨٤	٤٣,٩٢	٢٣,٨٧	١٠,٦١	١٣,٨٢	٣١,٠٩	١٩٥٢,٢٤	٦٠٦,٩٧	٣١,٠٩
٢٠١٢	٢٠٨	٦٦,٢٨	٣١,٨٧	١٠,٧٧	١٣,٨٥	٤٠,٩٨	٢٢٤٠,١٦	٩١٧,٩٧	٤٠,٩٨
٢٠١٣	١٩٦	٦٢,٠١	٣١,٦٤	١٠,٩٤	١٣,٨٦	٤٠,٠٨	٢١٤٤,٢٤	٨٥٩,٤٦	٤٠,٠٨
٢٠١٤	٢٠٤	٦٦,٥٢	٣٢,٦١	١١,١٨	١٤,١٧	٤١,٣٣	٢٢٨٠,٧٢	٩٤٢,٧٣	٤١,٣٣
٢٠١٥	٢٧٢	٨٤,٣	٣٠,٩٩	١١,١٨	١٤,٣٨	٣٩,٨٦	٣٠٤٠,٩٦	١٢١٢,٢٣	٣٩,٨٦
المتوسط	**١٧٣,٤**	**٤٧,٣٥**	**٢٧,٥٦**	**١٠,٦٧**	**١٥,٠٠**	**٣٣,٣٤**	**١٨٦٥,٦٩**	**٦٣٥,٣٥**	**٣٣,٣٤**
معدل النمو	**%٩.٥**	**%١٠.٤**	**—**	**%١.١**	**%١.٦-**	**—**	**%١٠.٦**	**%١٨.٦**	**—**

*تشير إلى محافظة الشرقية منسوبة للجمهورية، تم حساب معدل النمو من برنامج Spss

المصدر: وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الإقتصادية، الادارة المركزية للاقتصاد الزراعى، نشرة الإقتصاد الزراعي، أعداد مختلفة لفترة الدراسة (٢٠٠٦-٢٠١٥)[٧].

١- الإنتاجية الفدانية:

تشير بيانات جدول (١) إلى أن الإنتاجية الفدانية لمحصول البطاطس قد بلغ متوسطها خلال فترة الدراسة على مستوى الجمهورية حوالي ١٠,٦٧طن/ فدان وبمعدل نمو سنوي بلغ نحو ١,١% . أما على مستوى محافظة الشرقية فبلغ متوسط الإنتاجية الفدانية للفترة من(٢٠٠٦/ ٢٠١٥) حوالي ١٥طن/فدان وبمعدل نقص سنوي بلغ نحو ١,٦% وقد يرجع ذلك إلى إستصلاح الأراضي الجديدة الصحراوية بالمحافظة والتي تعطي إنتاجا أقل نسبيا من الأراضي القديمة، ومما سبق يتضح أنه في االوقت الذي يوجد زيادة في متوسط الإنتاجية بالفدان بالجمهورية يوجد نقص سنوي بالشرقية.

٢- الإنتاج الكلي بالألف طن:

تشير بيانات نفس الجدول السابق إلى الإنتاج الكلي لمحصول البطاطس الشتوي حيث بلغ متوسطه على مستوى الجمهورية حوالي ١٨٦٥,٧ ألف طن وبمعدل نمو سنوي بلغ نحو ١٠,٦% مما يشير إلى الزيادة في الإنتاج الكلي أما على مستوي محافظة الشرقية فقد بلغ الإنتاج الكلي حوالي ٦٣٥,٣٥ ألف طن وبمعدل نمو سنوي بلغ نحو ١٨,٦% ويمثل الإنتاج الكلي لمحافظة الشرقية نحو ٣٣,٣٤% من مثيله على مستوى الجمهورية لفترة الدراسة.

العوامل المؤثرة في إنتاج محصول البطاطس الشتوي بعينة الدراسة

وللتعرف على العوامل المؤثرة على إنتاج محصول البطاطس تحت نظم الري المختلفة فقد تم إجراء عدة محاولات رياضية، ولقد تبين أن أنسب تلك الصور الرياضية تماشيا مع طبيعة البيانات المتحصل عليها وأدقها إحصائيا أكثرها منطقية إقتصاديا هي دالة الإنتاج اللوغاريتمية المزدوجة من النوع كوب دوجلاس[٨] وقد أخذت الشكل الرياضي التالي:

$$Ln\ Yi = \alpha + \beta_1 \ln X_1 + \beta_2 \ln X_2 + \beta_3 \ln X_3 + \beta_4 \ln X_4 + \beta_5 \ln X_5 + \beta_6 \ln X_6 + \varepsilon$$

حيث:

Yi = القيمة التقديرية للإنتاج (طن/فدان) ..... في المشاهدة i

X_1= كمية التقاوي بالكيلو جرام/الفدان ..... في المشاهدة i

X_2= كمية الأسمدة الفوسفاتية الفعالة (كجم /فدان) .. في المشاهدة i

X_3= كمية الأسمدة البوتاسية الفعالة (كجم/فدان) .... في المشاهدة i

X_4= حجم العمل البشري مقدراً (رجل/يوم عمل) ...في المشاهدة i

X_5= حجم العمل الآلي مقدراً (ساعة عمل) .....في المشاهدة i

X_6= كمية مياه الرى بالمتر المكعب للفدان .....في المشاهدة i

$\beta 1$، $\beta 2$، ...$\beta 6$ معلمات الدالة المقدرة .....في المشاهدة i

ε= الخطأ المقدر .....في المشاهدة i

وكذلك تقدير دالة الإنحدار البسيط في الصورة اللوغاريتيمية المزدوجة بين كلا من الإنتاجية كمتغير تابع وعنصر مياه الري كمتغير مستقل (دالة الإنتاج المائية) وهي عبارة عن التعويض في الدالة الإنتاجية اللوغاريتيمية بقيم متوسطات المتغيرات المستقلة جميعا ماعدا عنصر مياه الري. ولتسهيل حساب كفاءة الموارد الإقتصادية بدالة الإنتاج السابقة فقد تم حساب دالة الإنتاج الخطية (إنحدار خطي متعدد المتغيرات) حيث تعتبر βهي الناتج الحدي لكل مدخل وقد أخذت الصورة التالية:

$$Yi = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \varepsilon$$

ثالثا: تحليل تباين لمدخلات دالة إنتاج محصول البطاطس بمحافظة الشرقية

تشير بيانات جدول (٢) إلى توصيف المتغيرات المستقلة لنظم ري محصول البطاطس الشتوي لعينة الدراسة الميدانية المختلفة بمحافظة الشرقية خلال موسم (٢٠١٦– ٢٠١٧). حيث تشير نتائج تحليل التباين إلى أن كمية التقاوي المستخدمة لم تختلف معنويا لنظامي الري السطحي والمحوري، في حين أن الري بالتنقيط قد سجل أقل كمية تقاوي بلغت نحو ١٣٥٠ كجم وقد ثبت معنوية هذا الإختلاف عند مستوى ٠.٠١.

أما بالنسبة للسماد الفوسفاتي حيث تبين أن كمية السماد الفوسفاتي المستخدمة لم تختلف معنويا لنظامي الري المحوري والري بالتنقيط، في حين أن الري السطحي قد سجل أعلى كمية سماد فوسفاتي بلغت نحو ١١١,٩ كجم/ فدان وقد ثبت معنوية هذا الإختلاف عند مستوى ٠.٠١.

جدول (٢): توصيف المتغيرات المستقلة لإنتاج محصول البطاطس الشتوي بتغير نظم الري لعينة الدراسة الميدانية المختلفة بمحافظة الشرقية خلال موسم (٢٠١٦– ٢٠١٧)

البند / نظم الري	عدد المشاهدات	التقاوي (كجم)	السماد الفوسفاتي (كجم/ف)	السماد البوتاسي (كجم/ف)	العمل البشرى يوم (رجل/يوم)	العمل الآلي (ساعة عمل)	مياه الري (م٣/ف)
(١) السطحي	٣٠	-	-	-	-	-	-
المتوسط	-	١٥٩٣,٣(a)	١١١,٩(a)	٣٤,٨(a)	٥٢,٥٧(a)	٩٧,٥٢(a)	٢٦٧٦,٦(a)
الانحراف المعياري	-	٢٦٩,٧	٥٢,٢	١٣,١	٢,٩١	٢٥,٩٦	٢٧٢,٣
معامل الاختلاف %	-	١٦,٩	٤٦,٦	٣٧,٧	٥,٥	٢٦,٦	١٠,٢
(٣) المحوري	٢٠	-	-	-	-	-	-
المتوسط	-	١٤٨٥(ab)	٥٨,٦٥(b)	٢٨,٢(ab)	٢٢,٤٥(c)	٢١,٠١(c)	٨٨٩,٩٢(b)
الانحراف المعياري	-	١٤٧,٨	١١,٧	١١,٩	١,٣٩	١,٨٢	١٥٥,٣٦
معامل الاختلاف %	-	٩,٩٦	٢٠,٠٢	٤٢,٠٥	٦,٢١	٨,٦٥	١٧,٤٦
(٤) التنقيط	١٠	-	-	-	-	-	-
المتوسط	-	١٣٥٠(b)	٣٦(b)	٢٤(b)	٢٧,١٠(b)	٣٧,٩٠(b)	٧٥٨(b)
الانحراف المعياري	-	٨٤,٩٨	١١,٨٨	١١,٣	٢,٧٣	٣,٧٣	١٢٢,٢
معامل الاختلاف %	-	٦,٣٠	٣٢,٢٧	٤٧,١٤	١٠,١	٩,٨٥	١٦,١٢

معامل الاختلاف % = (الانحراف المعياري/المتوسط الحسابي)*١٠٠

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات استمارة الاستبيان للموسم الزراعي (٢٠١٦/٢٠١٧)

في حين تبين أن كمية السماد البوتاسي المستخدمة لم تختلف معنويا لنظامي الري المحوري والري بالتنقيط، في حين أن الري السطحي قد سجل أعلى كمية سماد بوتاسي بلغت نحو ٣٤,٨كجم/فدان وقد ثبت معنوية هذا الإختلاف عند مستوى ٠.٠٥.

أما فيما يتعلق بعنصر العمل البشري فوجد أن هناك فروق معنوية إحصائيا بين الثلاث نظم حيث بلغ أقصاه في الري السطحي يليه الري بالتنقيط وأدناها في الري المحوري وقد ثبت معنوية هذا الإختلاف عند مستوى ٠.٠١.

أما العمل الألي فيتضح أيضا أن هناك فروق معنوية إحصائيا بين الثلاث نظم حيث بلغ أقصاه في الري السطحي يليه الري بالتنقيط وأدناها في الري المحوري وقد ثبت معنوية هذا الإختلاف عند مستوى ٠.٠١.

وأخيرا عنصر مياه الري فقد تبين من تحليل التباين أن كمية مياه الري المستخدمة لم تختلف معنويا لنظامي الري المحوري والري بالتنقيط، في حين أن الري السطحي قد سجل أعلى كمية مياه الري٢٦٧٦,٦ متر مكعب للفدان وقد ثبت معنوية هذا الإختلاف عند مستوى ٠.٠١.

ومن الجدول السابق يتبين من تحليل التباين في إتجاه واحد وجود فروق معنوية بين كميات المتوسطات المتغيرات المختلفة بالجدول والتي توضحها الأرقام بين الأقواس، ولذلك يستلزم الأمر دراسة أثر تغير كمية المدخلات على كلا من الكفاءة الفنية والإقتصادية لكل نظام ري وهو مايتم تقديره في دوال الإنتاج.

تقدير دوال الإنتاج لنظم الري موضع الدراسة:

أولا: نظام الري السطحي:

حيث تشير نتائج جدول رقم (٣) إلى معالم تقدير دوال الانتاج اللوغاريتيمية المزدوجة والمائية والخطية لإنتاج محصول البطاطس بعينة الدراسة الميدانية بالشرقية خلال عام ٢٠١٧/٢٠١٦ لنظام الري السطحي . ومنعا لحدوث الإزدواج الخطي، فقد تم عمل مصفوفة الإرتباط البسيط بين المتغيرات المفسرة وتم إستبعاد المتغيرات الأكثر إرتباطا بالمتغيرات المفسرة الأخرى. حيث تبين من خلال المعادلة رقم (١) وجود علاقة طردية موجبة بين كلا من كمية إنتاج البطاطس بالطن من جانب وبين عنصر التقاوي (بالكجم) والتي ثبتت معنويتها عند ٠,٠١ وعنصر البوتاسيوم (كجم وحدة فعالة /فدان) وعنصر العمل البشري يوم (رجل) وعنصر مياه الري بالمتر المكعب عند مستوى معنوية ٠,٠٥ وذلك من جانب أخر، كما لم تثبت المعنوية الإحصائية لباقي العناصر الأخري عند التقدير، وهذا يعني أن زيادة هذه العناصر معا أو إحداها يؤدي بدوره إلى زيادة كمية إنتاج البطاطس بالطن.

كما تشير نتائج إجمالي المرونة الإنتاجية والتي بلغت ٠,٦٠ إلى أن زيادة المتغيرات الشارحة المستقلة موضع الدراسة معا بنسبة ١٠% يؤدي بدوره إلى زيادة كمية إنتاج البطاطس بنسبة ٦% وهذا يعني أن هذه الدالة تعمل في ظل وفورات السعة المتناقصة في المرحلة الإنتاجية الثانية من قانون تناقص الغلة.

كما تشير نتائج معامل التحديد المعدل والذي بلغ نحو ٠,٨٩ إلى أن المتغيرات الشارحة المستقلة موضع الدراسة معا تفسر حوالي ٨٩% من التغيرات الحادثة في الكمية المنتجة من محصول البطاطس بالطن، أما الباقي فيرجع لعوامل أخرى غير مدروسة، ويؤكد ماسبق قيمة (ف) المحسوبة للدالة الإنتاجية ٦٢,٨ وقد ثبت معنويتها عند مستوي معنوية ٠,٠١.

ولمعرفة أثر مورد مياه الري على إنتاج محصول البطاطس الشتوي فمن خلال الجدول رقم (٣) والمعادلة رقم (٢) فإن الدالة اللوغاريتيمية لمياه الري تشير إلى وجود علاقة طردية موجبة بين كمية إنتاج القمح بالطن من جانب وكمية مياه الري بالمتر المكعب من جانب أخر.

جدول رقم (٣): نتائج التقدير الاحصائى لدوال الإنتاج المختلفة لمحصول البطاطس الشتوي تحت نظام الري السطحي بعينة الدراسة بمحافظة الشرقية للموسم الزراعى٢٠١٦/ ٢٠١٧

م	نوع الدالة	نتائج الدالة الإنتاجية لنظام الري السطحي	$\overline{R}^2$	F	عوائد السعة
١	**اللوغاريتيمية**	$\ln \hat{Y}i = -1.004 + 0.19 \ln X_1 + 0.04 \ln X_3 + 0.18 \ln X_4 + 0.19 \ln X_6$ (-1.92) **(3.45) *(2.35) *(2.24) *(2.19)	89%	**(62.8)	0.60
٢	**المائية**	$\ln \hat{Y}i = 312.58 + 0.19 \ln X_6$	—	—	——
٣	**الخطية**	$\hat{Y}i = 6.56 + 0.001 X_1 + 0.019 X_3 + 0.052 X_4 + 0.001 X_6$ **(4.55) **(3.70) *(1.85) *(2) *(1.87)	89%	**(59.2)	

(**) تشير الى معنوية معامل الانحدار عند مستوى معنوية٠.٠١ ، (*) تشير الى معنوية معامل الانحدار عند مستوى معنوية ٠.٠٥

المصدر: حسبت من استمارات الاستبيان لعينة الدراسة بمحافظة الشرقية للموسم الزراعى ٢٠١٦/ ٢٠١٧.

ولدراسة كفاءة الموارد الإقتصادية، فإنه من الأهمية بمكان دراسة دالة الإنتاج الخطية حيث أن معامل الإنحدار لتلك الدالة يعبر عن الناتج الحدي لكل مورد من الموارد الإقتصادية علي حدة كما يتضح ذلك من الجدول رقم (٣) المعادلة رقم (٣).

كما توضح بيانات جدول رقم (٤) مؤشرات كفاءة الأداء لنظام الري السطحي بمحصول البطاطس الشتوي لعينة الدراسة خلال الموسم الزراعى(٢٠١٧/٢٠١٦) فقد تم حساب قيمة الناتج الحدي لكل عنصر وبقسمة ناتجه الحدي على سعر الوحدة من العنصر، فإذا كان الناتج يساوي الوحدة أي أن القيمة التقديرية للناتج الحدي تساوي التكاليف الحدية وهي مرحلة التوازن من المنشأة بمعنى أنه مستوى الإنتاج الأمثل، أما في حالة ما إذا كان الناتج أكبر من الوحدة أي أن القيمة التقديرية الناتج الحدي أكبر من التكلفة الحدية فيجب زيادة العنصر المستخدم والعكس يجب تقليل إستخدام العنصر إذا ما كان الناتج أقل من الواحد أي أن قيمة الناتج الحدي أقل من التكلفة الحدية وذلك للوصول إلى نقطة التوازن والإستخدام الكفء للمدخل[1]، ولذلك تبين من نفس الجدول أن متوسط الموارد الإقتصادية في الدالة الإنتاجية بلغ ٢,٨٠ جنيه/كجم تقاوي، ٢٠,٩٠جنيه/ كجم للسماد البوتاسي، ٥١,٤ جنيه للعمل البشري وأخيرا فإن تكلفة مياه الري ١,١٤ جنيه/م٣، في حين بلغت الإنتاجية الحدية للموارد الإقتصادية السابقة نحو ٠,٠٠١، ٠,٠١٩، ٠,٠٥٢، ٠,٠٠١ طن للموارد الإقتصادية السابقة وبنفس الترتيب، وفي ظل متوسط سعر طن البطاطس ١٥٣٣,٣ جنيه/طن فإن قيمة الناتج الحدي بلغت نحو ١,٥٣ جنيه، ٢٩,١٤ جنيه، ٧٩,٧ جنيه، ١,٥٣للموارد الإقتصادية السابقة وبنفس الترتيب.

جدول رقم (٤): مؤشرات كفاءة الأداء لنظام الري السطحي بمحصول البطاطس الشتوي لعينة الدراسة خلال الموسم الزراعى (٢٠١٧/٢٠١٦)

المورد	الوحدة	سعر الكجم من المورد	الإنتاجية الحدية	القيمة التقديرية للناتج الحدي	كفاءة الأداء
التقاوي	بالكجم	٢,٨٠	٠,٠٠١	١,٥٣	٠,٥٥
البوتاسيوم	وحدة فعالة	٢٠,٩٠	٠,٠١٩	٢٩,١٤	١,٤
العمل البشري	يوم (رجل)	٥١,٤	٠,٠٥٢	٧٩,٧	١,٦
مياه الري	م٣/فدان	١,١٤	٠,٠٠١	١.٥٣	١,٣

(متوسط سعر طن البطاطس ١٥٣٣.٣ جنيه) ، قيمة الناتج الحدي= الناتج الحدي *سعر الوحدة من الناتج، كفاءة الأداء = قيمة الناتج الحدي/ سعر الوحدة من المورد . ** (تم استخدام تكاليف نقل المتر المكعب من المياه كمتغير معبر بشكل جزئي يعبر عن سعر المتر المكعب من المياه وهو متغير يعبر عن جزء من القيمة وليس كل القيمة) وهو يساوي (اجمالي تكلفة عملية الري/ اجمالي كمية المياه المستخدمة خلال الموسم الزراعي)

المصدر: حسبت من استمارات الاستبيان لعينة الدراسة بمحافظة الشرقية للموسم الزراعى ٢٠١٦/ ٢٠١٧.

وبقسمة قيمة الناتج الحدي على متوسط سعر كل مورد على حدة يتم الحصول علي كفاءة الأداء الإقتصادي والتي بلغت نحو ٠,٥٥ للتقاوي، ١,٤ للسماد البوتاسي، ١,٦ للعمل البشري وذلك في ظل نظام الري السطحي.

ومما سبق يتضح أن قيمة الناتج الحدي أكبر من قيمة العنصر لكلا من مورد السماد الفوسفاتي والسماد البوتاسي تعتبر موارد إقتصادية غير كفء حيث أن الكفاءة كانت أكبر من الواحد الصحيح وأنه يمكن زيادة كفاءة استخدامها بإضافة كميات أخرى منها، في حين أم مورد التقاوي غير كفء لأن الكفاءة أقل من الواحد مما يرجع إلى إرتفاع سعر الوحدة منه لذا ينصح بالعمل على تقليل سعره أو تقليل المستخدم منه لزيادة الكفاءة الإقتصادية له.

ثانيا: نظام الري المحوري:

حيث تشير نتائج جدول رقم (٥) إلى معالم تقدير دوال الانتاج اللوغاريتيمية المزدوجة والمائية والخطية لإنتاج محصول البطاطس بعينة الدراسة الميدانية بالشرقية خلال عام ٢٠١٧/٢٠١٦ لنظام الري المحوري. حيث تبين من خلال المعادلة رقم (٢) وجود علاقة طردية موجبة بين كلا من كمية إنتاج البطاطس بالطن من جانب وبين كلا من التقاوي (بالكجم) والفوسفات (كجم وحدة فعالة/ فدان) وذلك عند مستوى معنوية ٠.٠٥ وعنصر البوتاسيوم (كجم وحدة فعالة/فدان) وعنصر مياه الري بالمتر المكعب عند مستوى معنوية ٠.٠١ وذلك من جانب أخر، كما لم تثبت المعنوية الإحصائية لباقي العناصر الأخري عند التقدير، وهذا يعني أن زيادة هذه العناصر معا أو إحداها يؤدي بدوره إلى زيادة كمية إنتاج البطاطس بالطن.

كما تشير نتائج إجمالي المرونة الإنتاجية والتي بلغت ٠,٥١ إلى أن زيادة المتغيرات الشارحة المستقلة موضع الدراسة معا بنسبة ١٠% يؤدي بدوره إلى زيادة كمية إنتاج البطاطس بنسبة ٥,١% وهذا يعني أن هذه الدالة تعمل في ظل وفورات السعة المتناقصة في المرحلة الإنتاجية الثانية من قانون تناقص الغلة.

كما تشير نتائج معامل التحديد المعدل والذي بلغ نحو ٠,٩٢ إلى أن المتغيرات الشارحة المستقلة موضع الدراسة معا تفسر حوالي ٩٢% من التغيرات الحادثة في الكمية المنتجة من محصول البطاطس بالطن، أما الباقي ٨% فيرجع لعوامل أخرى غير مدروسة، ويؤكد ماسبق قيمة (ف) المحسوبة للدالة الإنتاجية ٥٢,٧ وقد ثبت معنويتها عند مستوي معنوية ٠,٠١.

جدول رقم (٥): نتائج التقدير الاحصائى لدوال الإنتاج المختلفة لمحصول البطاطس الشتوي تحت نظام الري المحوري بعينة الدراسة بمحافظة الشرقية للموسم الزراعى٢٠١٦/ ٢٠١٧

م	نوع الدالة	نتائج الدالة الإنتاجية لنظام الري المحوري	$\bar{R}^2$	F	عوائد السعة
١	**اللوغاريتيمية**	$\ln \hat{Y}i = -0.23 + 0.17 \ln X_1 + 0.07 \ln X_3 + 0.05 \ln X_4 + 0.22 \ln X_5$ (-0.58) *(2.55) *(2.48) **(3.42) **(4.74)	92%	**(52.7)	0.51
٢	**المائية**	$\ln \hat{Y}i = 257.75 + 0.22 \ln X_5$	——	——	——
٣	**الخطية**	$\hat{Y}i = 9.31 + 0.002 X_1 + 0.019 X_3 + 0.037 X_4 + 0.005 X_5$ **(9.48) *(2.32) *(2.05) **(3.22) **(4.76)	92%	**(53.8)	

(**) تشير الى معنوية معامل الانحدار عند مستوى معنوية٠.٠١ ، (*) تشير الى معنوية معامل الانحدار عند مستوى معنوية ٠.٠٥

المصدر: حسبت من استمارات الاستبيان لعينة الدراسة بمحافظة الشرقية للموسم الزراعى ٢٠١٦/ ٢٠١٧.

ولمعرفة أثر مورد مياه الري على إنتاج محصول البطاطس الشتوي، فمن خلال الجدول رقم (٥) والمعادلة رقم (٢) فإن الدالة اللوغاريتيمية لمياه الري تشير إلى وجود علاقة طردية موجبة بين كمية إنتاج البطاطس بالطن من جانب وكمية مياه الري بالمتر المكعب من جانب أخر.

كما توضح بيانات جدول رقم (٦) مؤشرات كفاءة الأداء لنظام الري المحوري بمحصول البطاطس الشتوي لعينة الدراسة خلال الموسم الزراعى(٢٠١٧/٢٠١٦) أن متوسط أسعار المدخلات في الدالة الإنتاجية بلغ ٣,١٠ جنيه/كجم تقاوي و٢,٦١ جنيه/ كجم سماد الفوسفات و ١٧,٩ جنيه/ كجم للسماد البوتاسي

و أخيرا فإن تكلفة مياه الري ٠,٠٦ جنيه/م٣، في حين بلغت الإنتاجية الحدية للموارد الإقتصادية السابقة نحو ٠,٠٠٢، ٠,٠١٩، ٠,٠٣٧، ٠,٠٠٥ طن للموارد الإقتصادية السابقة وبنفس الترتيب، وفي ظل متوسط سعر طن البطاطس ١٩٣٧,٥ جنيه/طن فإن قيمة الناتج الحدي بلغت نحو ٣,٨٧ جنيه، ٣٦,٨١ جنيه، ٧١,٦٩ جنيه، ٩,٦٩ للموارد الإقتصادية السابقة وبنفس الترتيب.

جدول رقم (٦): مؤشرات كفاءة الأداء لنظام الري المحوري بمحصول البطاطس الشتوي لعينة الدراسة خلال الموسم الزراعى (٢٠١٧/٢٠١٦)

المورد	الوحدة	سعر الكجم من المورد	الإنتاجية الحدية	القيمة التقديرية للناتج الحدي	كفاءة الأداء
التقاوي	بالكجم	٣,١٠	٠,٠٠٢	٣,٨٧	١,٢٥
الفوسفات	وحدة فعالة	٢,٦١	٠,٠١٩	٣٦,٨١	١٤,١٠
البوتاسيوم	وحدة فعالة	١٧,٩	٠,٠٣٧	٧١,٦٩	٤
مياه الري	م٣/فدان	٠,١٣	٠,٠٠٥	٩,٦٩	٧٤,٥

(متوسط سعر طن البطاطس ١٩٣٧.٥ جنيه)، قيمة الناتج الحدي= الناتج الحدي *سعر الوحدة من الناتج، كفاءة الأداء = قيمة الناتج الحدي/سعر الوحدة من المورد. ** (تم استخدام تكاليف نقل المتر المكعب من المياه كمتغير معبر بشكل جزئي يعبر عن سعر المتر المكعب من المياه وهو متغير يعبر عن جزء من القيمة وليس كل القيمة) وهو يساوي (اجمالي تكلفة عملية الري/ اجمالي كمية المياه المستخدمة خلال الموسم الزراعي)

المصدر: حسبت من استمارات الاستبيان لعينة الدراسة بمحافظة الشرقية للموسم الزراعى ٢٠١٦/ ٢٠١٧.

ومما سبق يتضح أن أن قيمة الناتج الحدي أكبر من قيمة العنصر لكلا من مورد التقاوي والسماد الفوسفاتي والسماد البوتاسي تعتبر موارد إقتصادية غير كفء حيث أن الكفاءة كانت أكبر من الواحد الصحيح وأنه يمكن زيادة كفاءة استخدامها بإضافة كميات أخرى منها.

ثالثا: نظام الري بالتنقيط:

حيث تشير نتائج جدول رقم (٧) إلى معالم تقدير دوال الانتاج اللوغاريتيمية المزدوجة والمائية والخطية لإنتاج محصول البطاطس بعينة الدراسة الميدانية بالشرقية خلال عام ٢٠١٧/٢٠١٦ لنظام الري بالتنقيط. حيث تبين من المعادلة رقم (١) وجود علاقة طردية موجبة بين كلا من كمية إنتاج البطاطس بالطن من جانب وبين كلا من التقاوي (بالكجم) وعنصر مياه الري بالمتر المكعب عند مستوي معنوية ٠,٠١ وعنصر السماد البوتاسي(كجم وحدة فعالة /فدان) وعنصر العمل الألي (ساعة عمل) عند مستوي معنوية ٠,٠٥ وذلك من جانب أخر، كما لم تثبت المعنوية الإحصائية لباقي العناصر الأخري عند التقدير، وهذا يعني أن زيادة هذه العناصر معا أو إحداها يؤدي بدوره إلى زيادة كمية إنتاج البطاطس بالطن.

كما تشير نتائج إجمالي المرونة الإنتاجية والتي بلغت ٠,٨٢ إلى أن زيادة المتغيرات الشارحة المستقلة موضع الدراسة معا بنسبة ١٠% يؤدي بدوره إلى زيادة كمية إنتاج البطاطس بنسبة ٨,٢% وهذا يعني أن هذه الدالة تعمل في ظل وفورات السعة المتناقصة في المرحلة الإنتاجية الثانية من قانون تناقص الغلة، كما تشير نتائج معامل التحديد المعدل والذي بلغ نحو ٠,٩٤ إلى أن المتغيرات الشارحة المستقلة موضع الدراسة معا تفسر حوالي ٩٤% من التغيرات الحادثة في الكمية المنتجة من محصول البطاطس بالطن، أما الباقي ٦% فيرجع لعوامل أخرى غير مدروسة، ويؤكد ماسبق قيمة (ف) المحسوبة للدالة الإنتاجية ٣٦,١٩ وقد ثبت معنويتها عند مستوي معنوية ٠,٠١.

جدول رقم (٧): نتائج التقدير الاحصائى لدوال الإنتاج المختلفة لمحصول البطاطس الشتوي تحت نظام الري بالتنقيط بعينة الدراسة بمحافظة الشرقية للموسم الزراعى٢٠١٧/٢٠١٦

م	نوع الدالة	نتائج الدالة الإنتاجية لنظام الري بالتنقيط	$\overline{R}^2$	F	عوائد السعة
١	**اللوغاريتيمية**	$\text{Ln } \hat{Y}i = -1.93 + 0.40 \ln X_1 + 0.03 \ln X_3 + 0.14 \ln X_5 + 0.25 \ln X_6$ *(-2.81) **(4.43) *(3.13) *(2.43) **(6.8)	94%	**(36.19)	0.82
٢	**المائية**	$\text{Ln } \hat{Y}i = 544.09 + 0.25 \ln X_6$	—	—	——
٣	**الخطية**	$\hat{Y}i = 4.53 + 0.007 X_1 + 0.041 X_3 + 0.085 X_5 + 0.007 X_6$ (1.6) **(4.26) *(3.22) *(2.23) **(6.62)	92%	**(30.12)	

(**) تشير الى معنوية معامل الانحدار عند مستوى معنوية٠.٠١ ، (*) تشير الى معنوية معامل الانحدار عند مستوى معنوية ٠.٠٥

المصدر: حسبت من استمارات الاستبيان لعينة الدراسة بمحافظة الشرقية للموسم الزراعى ٢٠١٧/٢٠١٦.

ولمعرفة أثر مورد مياه الري على إنتاج محصول البطاطس الشتوي فمن خلال الجدول رقم (٧) والمعادلة رقم (٢) فإن الدالة اللوغاريتيمية لمياه الري تشير إلى وجود علاقة طردية موجبة بين كمية إنتاج البطاطس الشتوي بالطن من جانب وكمية مياه الري بالمتر المكعب من جانب أخر.

توضح بيانات جدول رقم (٨) مؤشرات كفاءة الأداء لنظام الري بالتنقيط بمحصول البطاطس الشتوي لعينة الدراسة خلال الموسم الزراعى(٢٠١٧/٢٠١٦) أن متوسط الموارد الإقتصادية في الدالة الإنتاجية بلغ ٢,٤٥ جنيه/كجم تقاوي، ٢٢,٣٨ جنيه/ كجم للسماد البوتاسي، و٣٩,٥٣ جنيه/ساعة للعمل الألي وأخيرا فإن تكلفة مياه الري ٠.٥٥ جنيه/م٣.

جدول رقم (٨): مؤشرات كفاءة الأداء لنظام الري بالتنقيط بمحصول البطاطس الشتوي لعينة الدراسة خلال الموسم الزراعى (٢٠١٧/٢٠١٦)

المورد	الوحدة	سعر الكجم من المورد	الإنتاجية الحدية	القيمة التقديرية للناتج الحدي	كفاءة الأداء
التقاوي	بالكجم	٢,٤٥	٠,٠٠٧	١١,٠٢	٤,٥
البوتاسيوم	وحدة فعالة	٢٢,٣٨	٠,٠٤١	٦٤,٥	٢,٩
العمل الألي	ساعة عمل	٣٩,٥٣	٠,٠٨٥	١٣٣,٨	٣,٤
مياه الري	م٣/فدان	٠,٥٥	٠,٠٠٧	١١,٠٢	٢٠,٠٤

(متوسط سعر طن البطاطس ١٥٧٤.٥ جنيه)، قيمة الناتج الحدي= الناتج الحدي *سعر الوحدة من الناتج، كفاءة الأداء = قيمة الناتج الحدي/ سعر الوحدة من المورد. ** (تم استخدام تكاليف نقل المتر المكعب من المياه كمتغير معبر بشكل جزئي يعبر عن سعر المتر المكعب من المياه وهو متغير يعبر عن جزء من القيمة وليس كل القيمة) وهو يساوي (اجمالي تكلفة عملية الري/ اجمالي كمية المياه المستخدمة خلال الموسم الزراعي)

المصدر: حسبت من استمارات الاستبيان لعينة الدراسة بمحافظة الشرقية للموسم الزراعى ٢٠١٦/ ٢٠١٧.

في حين بلغت الإنتاجية الحدية للموارد الإقتصادية السابقة نحو ٠,٠٠٧، ٠,٠٤١، ٠,٠٠٧، ٠,٠٨٥ طن للموارد الإقتصادية السابقة وبنفس الترتيب، وفي ظل متوسط سعر طن البطاطس ١٥٧٤,٥ جنيه/طن فإن القيمة التقديرية للناتج الحدي بلغت نحو ١١,٠٢ جنيه، ٦٤,٥ جنيه، ١٣٣,٨جنيه، ١١,٠٢ للموارد الإقتصادية السابقة وبنفس الترتيب.وبقسمة قيمة الناتج الحدي على متوسط سعر كل مورد على حدة يتم الحصول علي كفاءة الأداء الإقتصادي والتي بلغت نحو ٤,٥ للتقاوي، ٢,٩ للسماد البوتاسي، و٣,٤ للغمل الألي وذلك في ظل نظام الري بالتنقيط.

ومما سبق يتضح أن أن قيمة الناتج الحدي أكبر من قيمة العنصر لكلا من مورد التقاوي والسماد البوتاسي وعنصر العمل الألي تعتبر موارد إقتصادية غير كفء حيث أن الكفاءة كانت أكبر من الواحد الصحيح وأنه يمكن زيادة كفاءة استخدامها بإضافة كميات أخرى منها.

وأخيرا بالنسبة لمورد مياه الري في نظم الري المختلفة لمحصول البطاطس الشتوي فنجد أن كفاءة الأداء في نظام الري السطحي بلغت حوالي ١,٣، مما يبين أن مازالت هناك وفورات سعة ليست كبيرة لدى المزارع لزيادة استخدام مورد المياه. ويرجع هذا الى أنه تم إستخدام تكاليف الري كمتغير معبر لايعبر عن القيمة الحقيقية لتكاليف عملية الري كاملة لحساب القيمة التقديرية للناتج الحدي، وفنيا يمكن تفسير ذلك بأن الري السطحي يعتمد على الري عند مستوى أقرب لتشبع التربة ولوصول المزارع إلى الكفاءة المثلى يجب عليه إضافة كميات أخرى من مورد المياه وهذا غير مقبول لان ذلك يعتبر إسراف للمياه في ظل ندرة المياه لذلك يجب الإتجاه لنظم الري الحديثة لترشيد استخدام المياه أو ان تقوم الدولة بتسعير المياه للحد من زيادة استهلاك المياه، كما أن كفاءة الأداء وصلت لنحو ٧٤,٥ في الري المحوري ونحو ٢٠,٠٤ في الري بالتنقيط وهذا الرقم بعيد بشكل ملحوظ عن الواحد الصحيح لذا نجد أن المنطق الإقتصادي يطرح حلين لهذا الشكل. أولا: من وجهة نظر المنتج، فإن زيادة استهلاك المياه تؤدي إلى نقص الناتج الحدي ومن ثم زيادة في الأرباح، مما قد يشجعه على زيادة استهلاك هذا المورد وهذا الأمر غير مرغوب فيه في ظل ندرة مورد المياه، ثانيا: من وجهة نظر الدولة فإذا قامت الدولة بتسعير مورد المياه، فإن ذلك يؤدي إلى إتزان المعادلة، الأمر الذي من شأنه قد يحد من إتاحة استخدام المزارع للحل الأول وذلك حفاظا على هذا المورد.

نتائج تحليل الميزانية المزرعية لمحصول البطاطس الشتوي تحت نظم الري المختلفة:

حيث يتضح من الجدول رقم (٩) بالبحث أن التكاليف الثابتة إرتفعت لتصل أقصاها في نظام الري بالتنقيط يليها نظام الري المحوري وأخيرا وأدناها هو نظام الري السطحي حيث بلغت نحو (٣٠٠١,٥، ٢٦٢٣,٢، ١١٨٤,٩) جنيها/ فدان للنظم الثلاثة على الترتيب السابق، وهذا يعني أن تكلفة الري السطحي يمثل نحو ٣٩,٥% من مثيله في الري بالتنقيط.

أما بالنسبة للتكاليف المتغيرة فقد إرتفع متوسطها في نظام الري السطحي حيث بلغ متوسطها حوالي ١٦٦٦٨,٥ جنيه/ فدان، يليه نظام الري المحوري حيث بلغت نحو ١١٧٥١,٣ جنيه/ فدان، وأخيرا وأدناها هو نظام الري بالتنقيط حيث بلغ ١٠٣٦٨,٥ جنيه/ فدان وهو يمثل نحو ٦٢,٢٠% عن مثيله في الري السطحي، وأخيرا فإن إجمالي التكاليف الكلية إرتفعت لتصل أقصاها في نظام الري السطحي حيث بلغت نحو ١٧٨٥٣ جنيه/ فدان، ويليه الري المحوري حيث بلغ حوالي ١٤٣٧٤,٦ جنيه/ فدان، وأخيرا وأدناها نظام الري بالتنقيط حيث بلغ حوالي ١٣٣٧٠,١ جنيه /فدان ويمثل نحو ٧٤,٩% عن مثيله في نظام الري السطحي.

وبدراسة العائد الكلي للفدان فقد تبين أنها إرتفعت لتصل أقصاها في نظام الري بالتنقيط وقد بلغ حوالي ٣٩٠٤٧,٦ جنيه/ فدان، يليه نظام الري المحوري حيث بلغ حوالي ٣٦٣٢٨ جنيه/ فدان، وأخيرا نظام الري السطحي وقد بلغ ٢٤٦٨٦,٦جنيه/ فدان، وهذا يعني أن نظام الري السطحي يمثل نحو ٦٣,٢% عن مثيله في نظام الري بالتنقيط.

كما تشير نتائج الجدول أن صافي العائد الكلي للفدان بلغ أقصاه في نظام الري بالتنقيط حيث بلغ حوالي ٢٥٦٧٧,٥ جنيه/ فدان، نظام الري المحوري وقد بلغ حوالي ٢١٩٥٤ جنيه/ فدان وأخيرا نظام الري السطحي حيث بلغ حوالي ٦٨٣٣,١ جنيه/فدان وهذا يعني أن نظام الري السطحي يمثل نحو ٢٦,٦١% عن مثيله بنظام الري بالتنقيط.

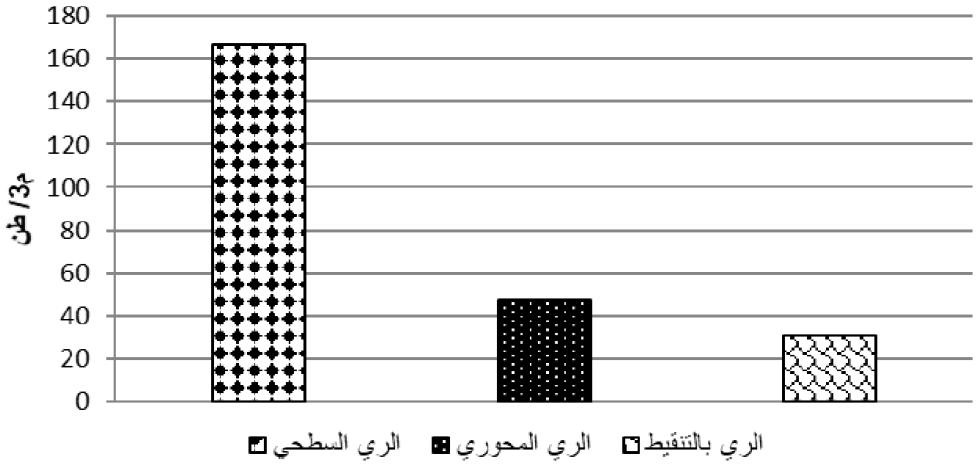
كما يشير الشكل البياني (١) إلى أن متوسط كمية مياه الري اللازمة لإنتاج طن من البطاطس قد إرتفع متوسطها ليصل أقصاها في نظام الري السطحي حيث بلغ حوالي ١٦٦,٢ م^{٣}/ طن، يليه الري المحوري حيث بلغ ٤٧,٤٦ م^{٣}/ طن، وأخيرا نظام الري بالتنقيط ٣٠,٥٦ م^{٣}/ طن وهذا يعني أن نظام الري بالتنقيط يمثل نحو ١٨,٤% من مثيله في نظام الري السطحي.

أما بالنسبة لمتوسط إنتاجية المتر المكعب من مياه الري بالكيلوجرام لمحصول البطاطس فقد تبين من الشكل البياني رقم (٢) أنه إرتفع ليصل أقصاه في الري بالتنقيط حيث بلغ ٣٢,٧٢ كيلو/م^{٣} يليه نظام الري بالمحوري حيث بلغ ٢١,٠٧ كيلو/م^{٣}، ثم إنخفض ليصل أدناه في الري السطحي حيث بلغ ٦,٠١ كيلو/م^{٣}. ويؤكد ذلك أن نظام الري بالتنقيط يعتبر من أفضل نظم الري الحديثة توفيرا لمياه الري، وهذا يستوجب ضرورة توفير قروض ميسرة للقائمين بإستصلاح الأراضي الجديدة لإستخدام نظام الري بالتنقيط.

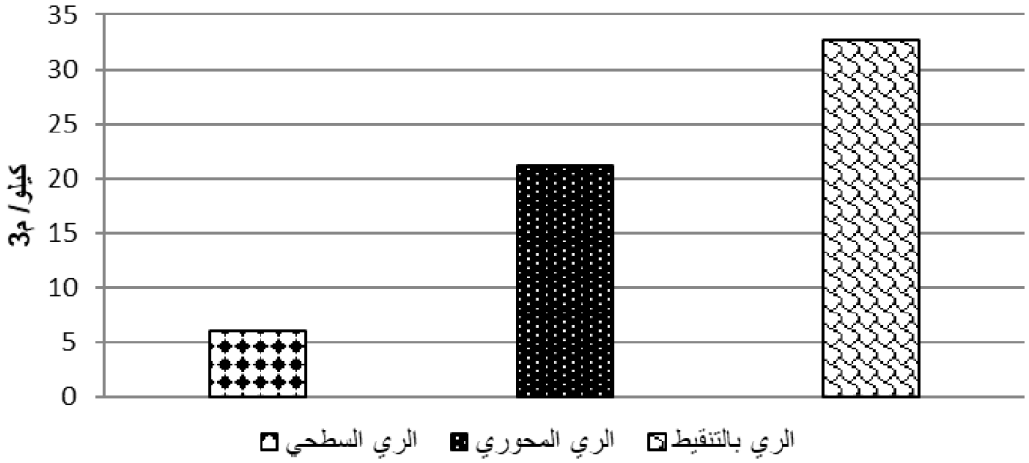
جدول رقم (٩): تحليل الميزانية المزرعية لفدان من محصول البطاطس الشتوي وفقا نظم الري المختلفة

	نظم الري المختلفة بنود التكاليف	الوحدة	الري السطحي		الري المحوري القيمة		الري بالتنقيط	
			القيمة	%	القيمة	%	القيمة	%
بنود المدخلات	إيجار الفدان بالموسم	جنيه/فدان	٩٩٤.٤٤	٥.٥٧ %	٢٣٣٣.٣	١٦.٢٣	٩٧٨.٣٣	٧.٣٢
	أجر العمالة المستديمة*	جنيه /موسم	ـــــــ	ـــــ	٢٢٩.٧	١.٦٠	١٦١٦	١٢.٠٩
	الإهلاك*	جنيه	١٩٠.٤٧	١.٠٧	٦٠.٢	٠.٤٢	٤٠٧.٢٥	٣.٠٥
	إجمالي التكاليف الثابتة	جنيه/فدان	١١٨٤.٩١	٦.٦٤	٢٦٢٣.٢	١٨.٢٥	٣٠٠١.٥٨	٢٢.٤٥
	التقاوي	كيلو جرام	٤٤٦١.٣٢	٢٥.٠٠	٤٦٠٣.٥	٣٢.٠٣	٣٣٠٧.٥	٢٤.٧٤
	السماد البلدي	م٣/فدان	٩٥٢.٤٥	٥.٣٣	ـــــ	ـــــ	٨١٦.٤	٦.١١
	الأسمدة الأزوتية	عنصر فعال	١٤٧٣.٨٧	٨.٢٦	٩١٩.٩٥	٦.٤٠	٦٨٣.٢٤	٥.١١
	الأسمدة الفوسفاتية	عنصر فعال	٢٧٧.٥٩	١.٥٥	١٥٣.٠٨	١.٠٦	٩٧.٥٢	٠.٧٣
	السماد البوتاسي	عنصر فعال	٧٢٧.٣٢	٤.٠٧	٥٠٤.٢٢	٣.٥١	٥٣٧.١٢	٤.٠٢
	المبيدات	جنيه	٤٥١.١٧	٢.٥٣	٣٠٣.٥	٢.١١	٤٥١.١٧	٣.٣٧
	إجمالي المستلزمات الانتاجية	جنيه	٨٣٤٣.٧٢	٤٦.٧٠	٦٤٨٤.٢٤	٤٥.١١	٥٨٩٢.٩٥	٤٤.٠٨
	العمل البشري	رجل/ يوم	٢٦٩٩.٩٩٥	١٥.١٠	١٥٦٠.٢٨	١٠.٨٥	١٩٢٦.٥٤	١٤.٤١
	العمل الألي	ساعة	٣٩٥٣.٤٦١	٢٢.١٠	٢١٢٦.١٧	١٤.٧٩	١٤٩٨.١٩	١١.٢١
	اجمالي تكاليف العمالة	جنيه	٦٦٥٣.٤٥٦	٣٧.٣٠	٣٦٨٦.٤٥	٢٥.٦٥	٣٤٢٤.٧٣	٢٥.٦١
	الصيانة الموسمية والكهرباء أو الوقود وتغيير الزيت	جنيه	١٦٧١.٤١	٩.٣٦	١٥٨٠.٦١	١١.٠٠	١٠٥٠.٨٦	٧.٨٦
	إجمالي التكاليف المتغيرة	جنيه/فدان	١٦٦٦٨.٥٩	٩٣.٤٠	١١٧٥١.٣	٨١.٧٥	١٠٣٦٨.٥٤	٧٧.٥٥
	إجمالي التكاليف الكلية	جنيه/فدان	١٧٨٥٣.٥	١٠٠	١٤٣٧٤.٦	١٠٠	١٣٣٧٠.١٢	١٠٠
بنود المخرجات	الناتج الرئيسي بالطن	جنيه/فدان	٢٤٦٨٦.٦١	١٠٠	٣٦٣٢٨	١٠٠	٣٩٠٤٧.٦	١٠٠
	اجمالي العائد الكلي	جنيه/فدان	٢٤٦٨٦.٦١	١٠٠	٣٦٣٢٨	١٠٠	٣٩٠٤٧.٦	١٠٠
	صافي العائد الكلي	جنيه/فدان	٦٨٣٣.١١	ـــــ	٢١٩٥٤	ـــــ	٢٥٦٧٧.٥	ـــــ
	استهلاك المياه بالمتر المكعب للفدان في الموسم	م٣ / فدان	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ
مؤشرات الكفاءة	الهامش الإجمالي للفدان (الفائض الحدى الإجمالى)	جنيه	٨٠١٨,٠٢	ـــــ	٢٤٥٧٦,٧	ـــــ	٢٨٦٧٩,٠٦	ـــــ
	صافي العائد للجنيه المنفق	جنيه	٠,٣٨	ـــــ	١,٥٣	ـــــ	١,٩٢	ـــــ
	التكلفة للطن	جنيه/طن	١١٠٨.٩١	ـــــ	٧٦٦.٦٥	ـــــ	٥٣٩.١٢	ـــــ
	هامش المنتج (صافي العائد الكلى للطن)	جنيه	٤٢٤.٤٢	ـــــ	١١٧٠.٨٥	ـــــ	١٠٣٥.٤	ـــــ
	حافز المنتج	%	٢٧.٦٨	ـــــ	٦٠.٤٣	ـــــ	٦٥.٧٦	ـــــ

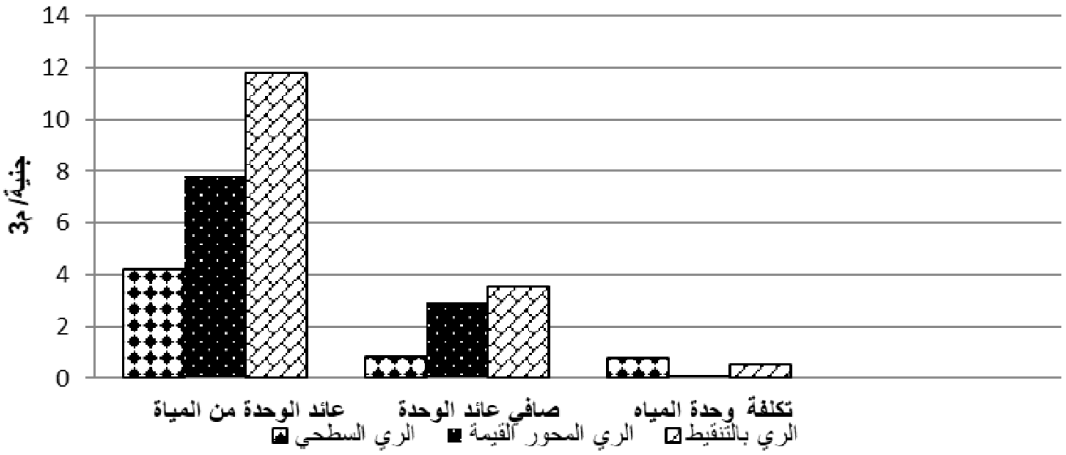
(١) الهامش الإجمالي للفدان (الفائض الحدى الإجمالي) = العائد الكلي للفدان – إجمالي التكاليف المتغيرة للفدان
(٢) صافي العائد للجنيه المنفق = صافيالعائد للفدان / إجمالي تكاليف الإنتاج الكلية للفدان
(٣) التكلفة إنتاج الطن = (إجمالي التكاليف- قيمة الناتج الثانوي) / كمية الناتج الرئيسي.
(٤) هامش المنتج (صافي العائد الكلي للطن)= (سعر بيع الطن – تكلفة الطن) (٥) حافز المنتج = (صافي العائد للطن ÷ سعر الطن) *١٠٠
المصدر: جمعت وحسبت من خلال إستمارة الإستبيان لعينة الدراسة الميدانية موسم ٢٠١٦/٢٠١٧.



شكل (١): كمية المياه اللازمة لإنتاج وحدة من محصول البطاطس وفقاً لنظم الري المختلفة
كمية المياه اللازمة لإنتاج وحدة من النشاط الإنتاجي = (الكمية المستهلكة من المياه ÷ كمية الناتج الرئيسي)
المصدر: جدول رقم (٩) بالبحث



شكل (٢): إنتاجية الوحدة من المياه لإنتاج محصول البطاطس وفقاً لنظم الري المختلفة
إنتاجية المتر المكعب من مياه الري = (كمية الناتج الرئيسي ÷ كمية المياه المستهلكة)*١٠٠٠
المصدر: جدول رقم (٩) بالبحث



شكل (٣): مؤشرات الكفاءة الاقتصادية لاستخدام المياه لمحصول البطاطس تحت نظم الري المختلفة
عائد الوحدة من المياه = (العائد الكلي للفدان ÷ الكمية المستهلكة من المياه)،
صافي العائد لوحدة المياه = (صافي العائد الكلي للفدان ÷ كمية المياه المستخدمة)
تكلفة وحدة المياه = تكاليف الرى ÷ كمية المياه المستهلكة
المصدر: جدول رقم (٩) بالبحث

وأخيرا فإن صافي العائد للمتر المكعب المستخدم في نظم الري المختلفة إتضح من الشكل رقم (٣) أنه إرتفع ليصل أقصاه في الري بالتنقيط يليه الري المحوري وأخيرا نظام الري السطحي حيث بلغ حوالي (٣٣,٩، ٢٤,٦٧، ٢,٥٥) جنيه/ م^{٣} لكل نظام علي الترتيب السابق وهذا مايؤكد منطقية البيانات والنتائج الإقتصادية والفنية معا.

وبصفة عامة فقد تبين أن أكفأ نظم الري لمحصول البطاطس هو نظام الري بالتنقيط في حين أن أقل تلك النظم كفاءة هو نظام الري السطحي وذلك وفقا لمؤشرات الكفاءة الإقتصادية والإنتاجية. مما يشير إلى أهمية تحديث نظم الري وتقليل المساحات التي تروى بنظام الري السطحي وذلك لترشيد إستخدام مياه الري في محصول البطاطس.

المراجع

١- ١ إبراهيم سليمان (دكتور)، محمد جابرعامر (دكتور)، نظم الإستزراع السمكي، الإدارة والإقتصاديات، الطبعة الأولى، دار الفكر العربى، ٢٠٠٩

٢- إدارة التعاون الزراعي بالصالحية الجديدة، سجلات رسمية، بيانات غير منشورة.

٣- الإدارة الزراعية بالصالحية الجديدة، الشئون الزراعية، قسم الإحصاء، سجلات رسمية، بيانات ثانوية غير منشورة.

٤- الموقع الإلكتروني لخريطة التجارة (trade map)

٥- علي الجودي، طرق الري الحديثة والصرف المغطى، مكتبة مدبولي، الطبعة الأولى ١٩٩٩

٦- مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمديرية الزراعة بالشرقية، سجلات رسمية، بيانات ثانوية غير منشورة، للفترة (٢٠٠٦-٢٠١٥)

٧- وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الإقتصادية، الادارة المركزية للاقتصاد الزراعى، نشرة الإقتصاد الزراعي، أعداد مختلفة لفترة الدراسة (٢٠٠٦-٢٠١٥).

8- J.M. Henderson & R.E. Quandt, " Microeconomic Theory a Mathematical Approach "Third Edition International Student Edition, 1980,PP. 65-66.

Economic Analysis of Potato Crop Production under Different Irrigation Systems in Sharkia Governorate

Elham M. Abd Elazem[2]; Mohamed A. Alboghdady[*1]; Mona A. Selem[1]; Mohamed G. Mahdy[1] and Wahed M. Albolony[2]

[1]Economic Extension and Rural Sociology Department, Faculty of Agriculture, Suez Canal University, Ismaillia, Egypt
[2] Department of Research and Regional Studies, Agricultural Economics Research Institute, Agricultural Research Center, Alsharqia, Egypt

Abstract: Potato crop is an important food crop in Egypt, in general and Al-Sharqiya Governorate in particular. There are many irrigation system can be conducted in potatoes production. The most common systems are surface irrigation, the axial irrigation and the drip irrigation system. Despite the economic, agricultural and nutritional importance of potato crop, there are restrictions on the expansion of cultivation in the newly reclaimed lands and the most important of these constraints is the scarcity of irrigation water. The present study aims to reach the most efficient irrigation systems in terms of water use efficiency and managerial, in addition to determining the factors affecting the efficiency. The study relied on two main sources of data 1/secondary data published by the Ministry of Agriculture and Land Reclamation, 2/preliminary data for field study through questionnaire form designed specifically for this purpose. The study used descriptive and quantitative methods in data analysis and presentation of result. The results of the analysis of the farm budget indicate that the total net yield per feddan reached a maximum of about 25677.5 LE/feddan, the pivotal irrigation system was LE 21954/feddan and the surface irrigation system was LE 6833.1/feddan. This means that the surface irrigation system represents about 26.61% of the drip irrigation system. The net return per cubic meter of water used in the different irrigation systems is highest in drip irrigation followed by pivotal irrigation and finally the surface irrigation system which reached about 33.9, 24,67, 2,55) pounds/m^3 for each system, respectively.