مجلة اتحاد الجامعات العربية
للعلــوم الزراعيـــة
جامعة عين شمس ، القاهرة
مجلد(22)، عدد (2)، 251-277، 2014

قياس أثر تطبيق نُظم الري المُختلفة على الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية لأهم محاصيل الخُضر الصيفية بالأراضي الجديدة في مُحافظة الأسكندرية (دراسة حالة بمنطقة العامرية)

[20]

أحمد محمد فراج قاسم[1] - تامر محمد عبد الصادق السنتريسي[1] - محمد فوزي محمد الدناصوري[1]
1- معهد بحوث الاقتصاد الزراعي- مركز البحوث الزراعية – جيزة - مصر

الكلمات الدالة: المنهج الحدودى، التوزيع الاحتمالى للخطأ المبتور، التوزيع الاحتمالى النصف طبيعى

الموجــز

استهدف البحث بصفة رئيسية قياس أثر تطبيق نُظم الري المُختلفة على الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية لأهم محاصيل الخُضر الصيفية بالأراضي الجديدة بمنطقة العامرية في مُحافظة الأسكندرية، ويُمكن التوصل إلى هذا الهدف من خلال دراسة مجموعة من المحاور والتي يُمكن حصرها فيما يلي: (1) إستعراض تكاليف وإيرادات أهم محاصيل الخُضر الصيفية موضع البحث في ظل نُظم الري المُختلفة، (2) قياس بعض مُؤشرات الكفاءة الاقتصادية المُرتبطة بإنتاج أهم محاصيل الخُضر موضع البحث في ظل نُظم الري المُختلفة، (3) تقدير الكفاءة الإنتاجية والكفاءة الاقتصادية لمحاصيل الخُضر الصيفية موضع البحث في ظل نُظم الري المُختلفة، (4) وضع مجموعة من المُقترحات الاقتصادية والتوصيات المُمكنة واللازمة والتي قد تُؤدي إلى زيادة التوسع في زراعة محاصيل الخُضر الصيفية موضع البحث ورفع مُعدلات إنتاجها.

اعتمد البحث في تحقيق أهدافه على إستخدام أسلوب التحليل الاقتصادي الوصفي لتفسير أهم المُتغيرات الاقتصادية المُرتبطة بالبحث، كما تم الاعتماد على أسلوب التحليل الاقتصادي الكمي وتحليل الكفاءات لتقدير مقاييس الكفاءة الإنتاجية والكفاءة الاقتصادية لمحاصيل الخضر موضع البحث، وذلك بإستخدام المنهجية الحدودية والتي تعتمد على ما يُعرف بدالة الإنتاج الحدودية، وتم تقدير دوال الإنتاج الحدودية بطريقة التحليل الحدودي العشوائي لتقدير دوال الإنتاج بطريقة المُربعات الصُغرى العادية (ذات التأثير الثابت)، وطريقة أعظم احتمال ممكن (ذات التأثير العشوائي) بأسلوبي: التوزيع الاحتمالي المبتور والتوزيع الاحتمالي النصف طبيعي للمحاصيل المزروعة بعينة البحث في ظل نُظم الري المُختلفة، وأجريت المُفاضلة بين الأسلوبين وتم اختيار أفضلهما بما يتوافق مع المنطق الاقتصادي والإحصائي، وقد تم التحليل على الحاسب الآلي بإستخدام برنامج FRONTIER (Version 4.1c)، ويعتمد هذا البرنامج على توزيعين وهما: التوزيع الاحتمالي للخطأ المبتور، والتوزيع الاحتمالي للخطأ النصف طبيعي لبيانات قطاعية (مزارع).

واعتمد البحث في إجرائه على البيانات الميدانية التي تم جمعها من منطقة العامرية بصفتها أهم مناطق الأراضي الجديدة بمُحافظة الأسكندرية وتميزها بإختلاف نُظم الري في زراعة محاصيل الخضر الصيفية، وقد تم إختيار مُحافظة الأسكندرية حيث تُمثل الأراضي الجديدة فيها نحو 70% من إجمالي المساحة المزرُوعة بالمُحافظة والبالغة حوالي 183,27 ألف فدان، وقد تم جمع البيانات أثناء الموسم الزراعي 2012/2011 بأسلوب المُقابلة الشخصية من خلال إستمارة إستبيان لعينة طبقية بلغ قوامها 100 مُزارعاً

(سلم البحث فى 2 يونيو 2014)
(الموافقة على البحث فى 16 يونيو 2014)

يقومون بزراعة أهم محاصيل الخُضر الصيفية موضع البحث والمُتمثلة في كلٍ من الكوسة والفلفل والباذنجان في ظل نُظم الري المُختلفة. وقد تم توزيع مُفردات العينة بالتساوي على طبقتين، حيث تضُم الأولى 50 مُفردة تُمثل مُزارعي محاصيل الخُضر الصيفية موضع البحث في ظل نظام الري التقليدي (الري بالغمر)، في حين تضُم الثانية 50 مُفردة تُمثل مُزارعي محاصيل الخُضر الصيفية موضع البحث في ظل نظامي الري المُتطور (الري بالرش أو بالتنقيط).

المقدمة

تُعتبر كفاية المياه من حيث الكم والكيف من القضايا الرئيسية التي تشغل إهتمام دول العالم في الوقت الراهن، وذلك لما تُمثله ندرة المياه من عقبة رئيسية لعدد كبير من الأنشطة الإنمائية. ويُعاني أكثر من نصف سكان العالم في السنوات الأخيرة من أمراض نشأت أساساً من عدم كفاية المياه وتلوثها، كما أن الأمراض التي تنتقل عن طريق المياه تُسهم في وفاة ما لا يقل عن 5 مليون طفل سنوياً، ولذلك فإن قضية توفر المياه تُعتبر من القضايا الرئيسية التي تتعلق بالتنمية الاقتصادية والبشرية، وقد دعى ذلك إلى إتخاذ مُتوسط نصيب الفرد من المياه مُؤشراً من المُؤشرات الرئيسية لدرجة التنمية في أي دولة. وقد نشأت مُشكلة المياه نتيجة لوجود إختلال واضح بين العرض والطلب، حيث يتميز عرض المياه بالنُدرة النسبية من ناحية، ومن ناحية أخرى تُعتبر المياه مورداً مُرتفع التكلفة نسبياً عند نقله لمسافات طويلة، في حين يتميز الطلب على المياه بالزيادة المُستمرة نتيجة النُمو الكبير في عدد السكان وزيادة حجم الأنشطة الزراعية والصناعية مما يتطلب ضرورة المُوازنة بين العرض المُتوقع والطلب المُتوقع وكلما إنخفضت القُدرة على الموازنة بينهما كلما تطلب الأمر قدراً أكبر من الواقعية في التخطيط لإستخدام وإدارة المياه على أُسس سليمة، فإذا كان من الصعب زيادة عرض المياه والزيادة في الطلب من الصعب التحكم فيها لأنها تنشأ بسبب طبيعة التطور الاقتصادي والاجتماعي فإن مُواجهة أزمة المياه لابُد وأن تتم من خلال رفع كفاءة استخدام المُتاح منها، حيث يُصبح رفع كفاءة إستخدام المياه مصدراً جديداً من مصادر عرض المياه.

مُشكلة البحث

تتوجه الزراعة المصرية في الآونة الأخيرة إلى تطوير نُظم الري، والتحول من نظام الري التقليدي (الري بالغمر) إلى نُظم الري المُتطور (الري بالرش والري بالتنقيط)، وتزداد أهمية هذا التوجه في إطار المخاطر والتهديدات المُتزايدة في الفترة الراهنة والمُتعلقة بإنخفاض حصة مصر في مياه نهر النيل، والدعوة إلى ترشيد ورفع كفاءة استخدام مياه الري من خلال العديد من المحاور كضرورة العمل على التوصُل لمُختلف الطُرق والأساليب المُمكنة للإستخدام الأمثل

للمياه بما يتناسب مع الاعتبارات القومية والفردية وخاصةً في الأراضي الجديدة، وفى هذا المجال يُعد تطبيق نُظم الرى المُتطور في استخدام مياه الري من أهم الوسائل المُستخدمة لرفع كفاءة إستخدام المياه وتحقيق وفر مائي يُمكن الاستفادة به في التوسع الأفقي من خلال زراعة أراضي جديدة، وعلى ذلك يأتي هذا البحث لتقييم كفاءة تلك النُظم ومُقارنتها بنظام الري التقليدي للتحقق من جدواها والآثار الإيجابية للتوسع في استخدامها في الزراعة المصرية.

هدف البحث

يستهدف البحث بصفة رئيسية قياس أثر تطبيق نُظم الري المُختلفة على الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية لأهم محاصيل الخُضر الصيفية بالأراضي الجديدة بمنطقة العامرية في مُحافظة الأسكندرية، ويُمكن التوصل إلى هذا الهدف من خلال دراسة مجموعة من المحاور والتي يُمكن حصرها فيما يلي: (1) إستعراض تكاليف وإيرادات أهم محاصيل الخُضر الصيفية موضع البحث في ظل نُظم الري المُختلفة، (2) قياس بعض مُؤشرات الكفاءة الاقتصادية المُرتبطة بإنتاج أهم محاصيل الخُضر موضع البحث في ظل نُظم الري المُختلفة، (3) تقدير الكفاءة الإنتاجية والكفاءة الاقتصادية لمحاصيل الخُضر الصيفية موضع البحث في ظل نُظم الري المُختلفة، (4) وضع مجموعة من المُقترحات الاقتصادية والتوصيات المُمكنة واللازمة والتي قد تُؤدي إلى زيادة التوسع في زراعة محاصيل الخُضر الصيفية موضع البحث ورفع مُعدلات إنتاجها.

أسلوب البحث

يعتمد البحث في تحقيق أهدافه على إستخدام أسلوب التحليل الاقتصادي الوصفي لتفسير أهم المُتغيرات الاقتصادية المُرتبطة بالبحث، كما تم الاعتماد على أسلوب التحليل الاقتصادي الكمي وتحليل الكفاءات لتقدير مقاييس الكفاءة الإنتاجية والكفاءة الاقتصادية لمحاصيل الخضر موضع البحث، وذلك بإستخدام المنهجية الحدودية Frontier Approach والتي تعتمد على ما يُعرف بدالة الإنتاج الحدودية Frontier Production Function، وتم تقدير دوال الإنتاج الحدودية بطريقة التحليل الحدودي العشوائي Stochastic Frontier Analysis (S.F.A) لتقدير دوال الإنتاج بطريقة المُربعات الصُغرى العادية Ordinary Least Squares (O.L.S) (ذات التأثير الثابت)، وطريقة أعظم احتمال ممكن Maximum Likelihood Estimator (M.L.E) (ذات التأثير العشوائي) بأسلوبي: التوزيع الاحتمالي المبتور Truncated Distribution والتوزيع الاحتمالي النصف طبيعي Half-Normal Distribution للمحاصيل المزروعة بعينة البحث في ظل نُظم الري المُختلفة، وأجريت المُفاضلة بين الأسلوبين وتم اختيار أفضلهما بما يتوافق مع المنطق الاقتصادي والإحصائي، وقد تم التحليل على الحاسب الآلي بإستخدام برنامج FRONTIER (Version 4.1c)، ويعتمد هذا البرنامج على توزيعين وهما: التوزيع الاحتمالي للخطأ المبتور، والتوزيع الاحتمالي للخطأ النصف طبيعي لبيانات قطاعية (مزارع).

مصادر البيانات وإختيار العينة

يعتمد البحث في إجرائه على البيانات الميدانية التي تم جمعها من منطقة العامرية بصفتها أهم مناطق الأراضي الجديدة بمُحافظة الأسكندرية وتميزها بإختلاف نُظم الري في زراعة محاصيل الخضر الصيفية، وقد تم إختيار مُحافظة الأسكندرية حيث تُمثل الأراضي الجديدة فيها نحو 70% من إجمالي المساحة المزرُوعة بالمُحافظة والبالغة حوالي 183,27 ألف فدان.

وقد تم جمع البيانات أثناء الموسم الزراعي 2012/2011 بأسلوب المُقابلة الشخصية من خلال إستمارة إستبيان Questionnaire لعينة طبقية بلغ قوامها 100 مُزارعاً يقومون بزراعة أهم محاصيل الخُضر الصيفية موضع البحث والمُتمثلة في كلٍ من الكوسة والفلفل والباذنجان في ظل نُظم الري المُختلفة.

وقد تم توزيع مُفردات العينة بالتساوي على طبقتين، حيث تضُم الأولى 50 مُفردة تُمثل مُزارعي محاصيل الخُضر الصيفية موضع البحث في ظل نظام الري التقليدي (الري بالغمر)، في حين تضُم الثانية 50 مُفردة تُمثل مُزارعي محاصيل الخُضر الصيفية موضع البحث في ظل نظام الري المُتطور (الري بالرش أو

بالتنقيط)، وقد تبين أن الطبقة المُستخدمة لنظام الري التقليدي بها 28 مُزارعاً يقوموا بزراعة محصول الكوسة، 23 مُزارعاً يقوموا بزراعة محصول الفلفل، 21 مُزارعاً يقوموا بزراعة محصول الباذنجان، في حين أن الطبقة الثانية المُستخدمة لنظام الري المُتطور فيها 22 مُزارعاً يقوموا بزراعة محصول الكوسة، 30 مُزارعاً يقوموا بزراعة محصول الفلفل، 18 مُزارعاً يقوموا بزراعة محصول الباذنجان، مع مُلاحظة أن المُفردة أو المُزارع الذي تم جمع البيانات منه يقوم بزراعة أكثر من محصول من محاصيل الخُضر موضع البحث، وقد تم اختيار مُفردات العينة في كُل طبقة بطريقة عشوائية تسمح لكل مُفردة في مُجتمع البحث بفرصة مُتكافئة للظهور في العينة.

كما اعتمد البحث أيضاً على البيانات الثانوية المنشورة وغير المنشورة والتي تم جمعها من مصادرها الرسمية مثل: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، وزارة الموارد المائية والري، ومديرية الزراعة بالأسكندرية، بالإضافة إلى الإستعانة بالكتب والنشرات والأبحاث والرسائل العلمية ذات الصلة بموضوع البحث.

الإطار النظري للبحث

تستند مناهج تقدير دالة الحد الأقصى للإنتاج أو دالة الإنتاج الحدودية على منهجية Farrell، إلا أنها تختلف في التفاصيل كإسقاط فرض التجانس الخطي لدالة الإنتاج أثناء العملية الإنتاجية، وهو ما يتطلب تحديد شكل الدالة المُستخدمة لوصف الإنتاج، ويُمكن حصر تلك المناهج فيما يلي: (1) المنهج الحُدودي المُحدد Deterministic Frontier Approach، (2) المنهج الحُدودي الاحتمالي Probabilistic Frontier Approach (3) المنهج الحُدودي العشوائي Stochastic Frontier Approach، ويُمكن إستعراض كل منهج منها فيما يلي:

أولاً: المنهج الحُدودي المُحدد: ويفترض هذا المنهج أن كُل المُشاهدات التي تتضمنها العينة أو السلسلة الزمنية تقع على مُنحنى الناتج المتساوي للوحدة أو أعلى منه، أي على يمين مُنحنى دالة الإنتاج الحدودية، ويتميز هذا المنهج بأنه يقترب بشكل كبير من مفهوم دالة الإنتاج كإطار خارجي يُغلف المُشاهدات الفعلية، ويعيبه أن تقديرات الكفاءات تتأثر بشكل كبير بأخطاء قياس المُشاهدات (الإنتاج الفعلي)، وتبدو الخطورة في عدم الدقة عند تقدير الكفاءات من أن تفاوت أخطاء القياس بين مزرعة وأُخرى قد يُصاحبه تضليل للباحث فيُفسرها على أنها عبارة عن تفاوت بين الكفاءات نفسها.

ثانياً: المنهج الحُدودي الاحتمالي: ويُستخدم هذا المنهج في تقدير الكفاءات باستخدام دالة الإنتاج الحُدودية، وذلك باستخدام عينة بعد استبعاد نسبة مُعينة من المُشاهدات (القيم الشاذة) من دخولها في عملية التقدير، وتعتمد هذه النسبة في تقديرها على ظروف البحث، وذلك لا يلغى إحتمال وقوع هذه المُشاهدات المُستبعدة إلي يسار مُنحنى الناتج المتساوي للوحدة أو لدالة الإنتاج الحُدودية، ويتميز هذا المنهج بأنه يُعطى تقديرات للكفاءات وفقاً لمُعظم مُشاهدات العينة، ولكن يعيبه تحيز تقديرات الكفاءات، فقد تكون المُشاهدات المُستبعدة من التقدير واقعية وليست قيم شاذة، وبالتالي عدم توصيف دالة الإنتاج بشكل دقيق.

ثالثاً: المنهج الحُدودي العشوائي: ويُستخدم هذا المنهج في تقدير الكفاءات باستخدام دالة الإنتاج الحُدودية، ويفترض أن كل المُشاهدات التي تتضمنها العينة أو السلسلة الزمنية تقع على منحنى الناتج المُتساوي للوحدة أو أعلى منه، ويستند هذا المنهج إلى أن حد الخطأ الكُلي (e_i) يتكون من قسمين وهما: حد الخطأ العشوائي (v_i) والذي يعكس أخطاء القياس التي قد تكون مُوجبة أو سالبة، وحد نقص الكفاءة (u_i) وهو خطأ أُحادي الجانب يعكس فروق الكفاءة الإنتاجية بين المزارع، ويتميز هذا المنهج بأنه يُعطى تقديرات لحد نقص الكفاءة، وهو بذلك يفصله عن حد الخطأ العشوائي للتقدير مما يُتيح الفُرصة لتفسير دقيق لاختلاف الكفاءة الإنتاجية للمزارع، ويعيبه أنه لا يسمح بقياس مُستوى الكفاءة الإنتاجية لكل مزرعة على حده في حالة استخدام بيانات مقطعية Cross-Section Data، فمن المعروف أن مفهوم الكفاءة ينطوي على توظيف مُدخلات الإنتاج المتجانسة للحصول على ناتج متجانس، ولكن في الزارعة يتم التوظيف لمُدخلات الإنتاج لمزارع مُختلفة معاً في الغالب، وبالتالي فإن أي تجانس في عناصر الإنتاج لا يُحقق الإنتاج الأمثل من المُدخلات

المُثلى، ولذلك نشأ اختلاف بين المُخرجات المُخطط لها والمُخرجات الفعلية بالرغم من أمثلية المُدخلات، وعادةً يقوم المُنتج أو المُزارع باختيار التوليفات والكميات المُثلى من عناصر الإنتاج التي تُعطى الكمية المُثلى من الناتج والتي تُحقق الكفاءة الاقتصادية للمنشأة، ولتوضيح كيفية قيام المُنتج بإختيار التوليفات والكميات المُثلى من عناصر الإنتاج التي تُعطي الكمية المُثلى من الناتج التي تُحقق الكفاءة الاقتصادية للمزرعة، وبإفتراض أن:

$$Y'_i = \beta_i X_i k + \nu_i$$

حيث تُمثل:

Y'_I = الإنتاج المُخطط له أو الإنتاج الأمثل.

$X_I K$ = مُتجه عناصر الإنتاج.

B_I = مُتجه المعالم المُراد تقديرها.

ν_i = الخطأ العشوائي، وهو يتوزع توزيع طبيعي $N\sim(0 , \sigma^2 v)$

i = عدد المُلاحظات N 1, 2, 3,

إلا أنه في الحياة العملية والتطبيقية نجد أن كمية الإنتاج الفعلية (Y_i) تقل عن الكمية المخططة أو المرغوبة (Y'_i) بالمقدار u_i، والذي يُمكن أن يُمثل مقدار نقص الكفاءة لأن كمية الإنتاج الفعلية لم تصل إلى الكمية المُخططة أو المرغوبة، وذلك يعني أن كمية الإنتاج الفعلية أقل من كمية الإنتاج الحدودية المُثلي من المُدخلات المُثلى ولذلك نشأ اختلاف بين الإنتاج المُخطط والإنتاج الفعلي.

$$Y_i = Y'_i - u_i$$

$$Y_i = \beta_i X_i k + \nu_i - u_i \quad \text{..... (1)}$$

ويُمكن أن تأخذ المعادلة (1) الصورة التالية:

$$Y_i = \beta_i X_i k + e_i \quad \text{..... (2)}$$

حيث أن : $e_i = \nu_i - u_i$

وبالتالي فإن تقدير المعادلة رقم (2) بطريقة (O.L.S.) سيكون تقديراً مُتحيزاً، ولأن هذا الفرق يختص بالمُتغير التابع العشوائي، ولذلك فإن الخطأ المُرتبط به سيكون عشوائياً، أي يخضع للتوزيعات الاحتمالية لأن $u_i > 0$، خطأ عشوائي موجب وبالتالي فإن توزيعه لن يكون توزيعاً طبيعياً، بل سيخضع إلى أحد التوزيعات الاحتمالية (النصف طبيعي أو الآسي أو جاما)، لأنه توزيع مبتور أي ($u_i \sim (\mu , \sigma^2 u$)~، وهو لا يبدأ من الصفر. وأن ($\nu_i \sim (0, \sigma^2 e$). وبالتالي فإن التقدير بطريقة (O.L.S.) سيكون تقديراً مُتحيزاً، ويطلق على هذه العلاقة $Y_i = \beta_i X_i k + \nu_i$ علاقة حدودية، أما الحدودية العشوائية فتُطلق على u المُمثلة لحد نقص الكفاءة Controlled، وعند تقدير الكفاءات باستخدام النماذج الحُدودية العشوائية، فإنه من الضروري فحص فرضية وجود أو عدم وجود التأثير العشوائي.

إختبار التأثير العشوائي: وهو إختبار لمعرفة تأثير النموذج هل ثابت أم عشوائي، بمعنى هل يتضمن حد الخطأ الموجب u أم لا، ويتم ذلك من خلال الحُكم على نتائج التحليل وإجراء الاختبارات الإحصائية اللازمة والتي تتمثل فيما يلي:

الاختبار الكُلي: وهو إختبار وجود تأثير عشوائي أم لا، ويتمثل الفرض العدمي فيما يلي:

$$H_0 : b_1 = b_2 = ...b_k = 0$$

ويتم المُفاضلة بين النماذج على أساس معيارين وهما:

(أ) الشرط الضروري: وهو اختبار نسبه جاما Gamma Ratio Test (γ):

تتم المُفاضلة بين النماذج الحدودية العشوائية على أساس معنوية (γ) وفقاً لما يلي:

(1) الفرض العدمي Null Hypotheses: $\gamma = 0$ وهذا يعني عدم معنوية الاختبار، وبالتالي رفض النموذج أي أن النموذج غير عشوائي، مما يعني قبول أن النموذج ثابت التأثير، أي لا يصلح لتقدير الكفاءة.

(2) الفرض البديل Alternative Hypotheses: $\neq 0$ γ وهذا يعني معنوية الاختبار، وبالتالي قبول النموذج العشوائي لتقدير الكفاءة.

$$\gamma = \sigma^2_u / \sigma^2_v$$

حيث تُمثل:

γ: التباين الراجع لنقص الكفاءة إلى التباين الكُلي.

U: حد الخطأ المُتعلق بنقص الكفاءة.
V: حد الخطأ المُرتبط بالمُتغير التابع.

ومن خلال فحص معنوية جاما للنمُوذج العشوائي، فانه توجد حالتين وهما:

(1) قيمة (t) المحسوبة لجاما أكبر من قيمة (t) الجدولية عند مُستوى 0,05 ودرجات حرية (n –k – 1)، فانه يتم رفض الفرض العدمي بأن النموذج ثابت التأثير وقُبول الفرض البديل بوجود العشوائية، ويتم الإعتماد على النموذج المُقدر بطريقة (M.L.E)

(2) قيمة (t) المحسوبة لجاما أقل من قيمة (t) الجدولية عند مُستوى 0,05 ودرجات حرية (n –k –1)، فانه يتم قُبول الفرض العدمي بأن النموذج ثابت التأثير وغير عشوائي، ويتم الإعتماد على النموذج المُقدر بطريقة (O.L.S).

(ب) الشرط الكافي: وهو اختبار نسبه الاحتمال الأعظم Likelihood Ratio Test (L.R):

بعد إجراء اختبار معنوية (γ) وثبوت معنوية عشوائية النموذج، فانه تتم المُفاضلة بين النماذج الحدودية العشوائية على أساس اختبار (L.R)، حيث يفحص الاختبار الفرق بين قيمة دالة لوغاريتم الاحتمال الأعظم (L.L.F) عند الفرض العدمي H_0 (التقدير بطريقة O.L.S)، وقيمتها عند الفرض البديل H_a (التقدير بطريقة M.L.E لتوزيع الخطأ الموجب)، وتتمثل مُعادلة هذا الاختبار في الآتي:

$$L.R = -2(Ln\ H_0 - Ln\ H_a) = -2\ (LLH_0 - LLH_a)$$

وباستخدام توزيع مُربع كاي (χ^2)، فإذا كانت قيمه **(χ^2)** الجدولية عند درجات حرية لعدد مُحددات النمُوذج البديل ومُستوى 0,05 أكبر من قيمة (L.R)، فانه يتم قُبول الفرض العدمي وهو عدم جدوى استخدام النموذج العشوائي، وبالتالي الاعتماد على النموذج المُقدر بطريقة (O.L.S) وبالتالي عدم جدوى فحص الاختبارات الجزئية.

المُقارنة بين نمُوذجين عشوائيين أو أكثر: إذا كانت نتائج التحليل تستهدف المُقارنة بين نموذج ثابت مُقدر بطريقة (O.L.S)، وآخر عشوائي مُقدر بطريقة (M.L.E) وكان هناك عدد من التوزيعات الاحتمالية لعنصر نقص الكفاءة الموجب مثل التوزيع النصف الطبيعي، والتوزيع المبتُور، فان المفاضلة بين هذه التوزيعات بعد ثبوت معنوية (γ) وثبوت معنوية (L.R) ستكون على أساس أعلى قيمة لكلٍ من (γ)، (L.R) المعنويتين.

ومن العرض السابق لمزايا وعيوب مناهج تقدير دالة الحد الأقصى للإنتاج تركز البحث على المنهج الحُدودي العشوائي في تقدير الكفاءة لمحاصيل الخضر الصيفية موضع البحث، حيث أن عيُوب هذا المنهج لا تُؤثر على مُتطلبات البحث.

نتائج البحث

توصل البحث إلى مجموعة من النتائج المُرتبطة بقياس أثر تطبيق نُظم الري المُختلفة على الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية لأهم محاصيل الخُضر الصيفية بالأراضي الجديدة في مُحافظة الأسكندرية، ويُمكن استعراض أهم هذه النتائج فيما يلي:

أولاً: تكاليف وإيرادات أهم محاصيل الخضر الصيفية المزروعة بعينة البحث في ظل نُظم الري المُختلفة

تتكون تكاليف أهم محاصيل الخُضر الصيفية المزروعة بعينة البحث في منطقة العامرية من الآتي: (1) أجور العمالة: وتشمل كُل من أجور العمالة البشرية وتكاليف الخدمات الآلية وتكاليف العمل الحيواني، (2) رأس المال المُستخدم: ويشمل كُل من ثمن التقاوي والأسمدة البلدية والكيماوية والمُبيدات والمصروفات النثرية، (3) إيجار الأرض المزروعة أو تكلفة الفُرصة البديلة كتكاليف ثابتة. بينما يتكون إجمالي العائد من أهم محاصيل الخُضر الصيفية موضع البحث من قيمة الناتج. ويُمكن استعراض تكاليف وإيرادات تلك المحاصيل كُلاً على حده في ظل نُظم الري المُستخدمة فيما يلي وكما هي مُوضحة **بالجدول رقم (1)**.

(1) تكاليف وإيرادات محصول الكوسة في ظل نُظم الري المُختلفة

يتضح من البيانات الواردة في **الجدول رقم (1)** لتكاليف وإيرادات محصول الكُوسة بعينة البحث بمنطقة العامرية في مُحافظة الأسكندرية في ظل نُظم الري المُختلفة ما يلي:

(أ) تكاليف وإيرادات محصول الكوسة في ظل نظام الري التقليدي (الري بالغمر): بلغ مُتوسط الأجُور المُنفقة على إنتاج محصول الكُوسة المزروع في ظل نظام الري التقليدي حوالي 1196 جنيه/فدان يُمثل نحو 31.67% من إجمالي التكاليف الكُلية لإنتاج محصول الكوسة والبالغ حوالي 3776 جنيه/فدان، كما بلغ مُتوسط رأس المال المُستخدم في إنتاج محصول الكُوسة المزروع في ظل نظام الري التقليدي حوالي 1480 جنيه/فدان يُمثل نحو 39,19% من إجمالي التكاليف الكُلية لإنتاج محصول الكوسة، كما بلغ مُتوسط الكمية المُنتجة من محصول الكوسة المزروع في ظل نظام الري التقليدي حوالي 7,35 طن/فدان بقيمة نقدية بلغت حوالي 6,43 ألف جنية/فدان.

جدول رقم 1. مُتوسط تكاليف وإيرادات محاصيل عينة البحث في ظل نُظم الري المُختلفة أثناء الموسم الزراعي 2012/2011

نظام الري	المُتغيرات الاقتصادية*	محاصيل الخُضر الصيفية					
		الكوسة		الفلفل		الباذنجان	
		القيمة	%	القيمة	%	القيمة	%
تقليدي	أجور العمالة	1196	31.67	1465	34.44	1754	40.09
	رأس المال المشتخدم	1480	39.19	1689	39.70	1521	34.77
	التكاليف المُتغيرة	2676	70.87	3154	74.14	3275	74.86
	الإيجار (تكلفة الفرصة البديلة)	1100	29.13	1100	25.86	1100	25.14
	التكاليف الكُلية	3776	100	4254	100	4375	100
	كمية الناتج	7.35	-	6.54	-	8.45	-
	سعر الناتج	875	-	1125	-	815	-
	إجمالي العائد	6431	-	7358	-	6887	-
مُتطور	أجور العمالة	1204	32.42	1492	36.84	1673	39.81
	رأس المال المشتخدم	1410	37.96	1458	36.00	1429	34.01
	التكاليف المُتغيرة	2614	70.38	2950	72.84	3102	73.82
	الإيجار (تكلفة الفرصة البديلة)	1100	29.62	1100	27.16	1100	26.18
	التكاليف الكُلية	3714	100	4050	100	4202	100
	كمية الناتج	7.84	-	7.06	-	8.94	-
	سعر الناتج	875	-	1125	-	815	-
	إجمالي العائد	6860	-	7943	-	7286	-

* أجور العمالة، رأس المال المُستخدم، التكاليف، الإيجار، وإجمالي العائد بالجنيه للفدان، اما كمية الناتج فبالطن للفدان، وسعر الناتج بالجنيه للطن.

المصدر: جُمعت وحُسبت من البيانات الواردة باستمارة الاستبيان الخاصة بعينة البحث أثناء الموسم الزراعي 2012/2011.

(ب) تكاليف وإيرادات محصول الكوسة في ظل نظامي الري المُتطور (الري بالرش أو بالتنقيط): بلغ مُتوسط الأجُور المُنفقة على إنتاج محصول الكُوسة المزروع في ظل نظام الري المُتطور حوالي 1204 جنيه/فدان يُمثل نحو 32,42% من إجمالي التكاليف الكُلية لإنتاج محصول الكوسة والبالغ حوالي 3714 جنيه/فدان، كما بلغ مُتوسط رأس المال المُستخدم في إنتاج محصول الكُوسة المزروع في ظل نظام الري المُتطور حوالي 1410 جنيه/فدان يُمثل نحو 37,96% من إجمالي التكاليف الكُلية لإنتاج محصول الكوسة، كما بلغ مُتوسط الكمية المُنتجة من محصول الكوسة المزروع في ظل نظام الري المُتطور حوالي 7,84 طن/فدان بقيمة نقدية بلغت حوالي 6,86 ألف جنية/فدان.

(2) تكاليف وإيرادات محصول الفلفل في ظل نُظم الري المُختلفة

يتضح من البيانات الواردة في **الجدول رقم (1)** لتكاليف وإيرادات محصول الفلفل بعينة البحث بمنطقة العامرية في مُحافظة الأسكندرية في ظل نُظم الري المُختلفة ما يلي:

(أ) تكاليف وإيرادات محصول الفلفل في ظل نظام الري التقليدي (الري بالغمر): بلغ مُتوسط الأجُور المُنفقة على إنتاج محصول الفلفل المزروع في ظل نظام الري التقليدي حوالي 1465 جنيه/فدان يُمثل نحو 34,44% من إجمالي التكاليف الكُلية لإنتاج محصول الفلفل والبالغ حوالي 4254 جنيه/فدان، كما بلغ مُتوسط رأس المال المُستخدم في إنتاج محصول الفلفل المزروع في ظل نظام الري التقليدي حوالي 1689 جنيه/فدان يُمثل نحو 39,70% من إجمالي التكاليف الكُلية لإنتاج محصول الفلفل، كما بلغ مُتوسط الكمية المُنتجة من محصول الفلفل المزروع في ظل نظام الري التقليدي حوالي 6,54 طن/فدان بقيمة نقدية بلغت حوالي 7,36 ألف جنية/فدان.

(ب) تكاليف وإيرادات محصول الفلفل في ظل نظامي الري المُتطور (الري بالرش أو بالتنقيط): بلغ مُتوسط الأجُور المُنفقة على إنتاج محصول الفلفل المزروع في ظل نظام الري المُتطور حوالي 1492 جنيه/فدان يُمثل نحو 36,84% من إجمالي التكاليف الكُلية لإنتاج محصول الفلفل والبالغ حوالي 4050 جنيه/فدان، كما بلغ مُتوسط رأس المال المُستخدم في إنتاج محصول الفلفل المزروع في ظل نظام الري المُتطور حوالي 1458 جنيه/فدان يُمثل نحو 36,00% من إجمالي التكاليف الكُلية لإنتاج محصول الفلفل، كما بلغ مُتوسط الكمية المُنتجة من محصول الفلفل المزروع في ظل نظام الري المُتطور حوالي 7,06 طن/فدان بقيمة نقدية بلغت حوالي 7,94 ألف جنية/فدان.

(3) تكاليف وإيرادات محصول الباذنجان في ظل نُظم الري المُختلفة

يتضح من البيانات الواردة في **الجدول رقم (1)** لتكاليف وإيرادات محصول الباذنجان بعينة البحث بمنطقة العامرية في مُحافظة الأسكندرية في ظل نُظم الري المُختلفة ما يلي:

(أ) **تكاليف وإيرادات محصول الباذنجان في ظل نظام الري التقليدي (الري بالغمر):** بلغ مُتوسط الأجُور المُنفقة على إنتاج محصول الباذنجان المزروع في ظل نظام الري التقليدي حوالي 1754 جنيه/فدان يُمثل نحو 40,09% من إجمالي التكاليف الكُلية لإنتاج محصول الباذنجان والبالغ حوالي 4375 جنيه/فدان، كما بلغ مُتوسط رأس المال المُستخدم في إنتاج محصول الباذنجان المزروع في ظل نظام الري التقليدي حوالي 1521 جنيه/فدان يُمثل نحو 34,77% من إجمالي التكاليف الكُلية لإنتاج محصول الباذنجان، كما بلغ مُتوسط الكمية المُنتجة من محصول الباذنجان المزروع في ظل نظام الري التقليدي حوالي 8,45 طن/فدان بقيمة نقدية بلغت حوالي 6,89 ألف جنية/فدان.

(ب) تكاليف وإيرادات محصول الباذنجان في ظل نظامي الري المُتطور (الري بالرش أو بالتنقيط): بلغ مُتوسط الأجُور المُنفقة على إنتاج محصول الباذنجان المزروع في ظل نظام الري المُتطور حوالي 1673 جنيه/فدان يُمثل نحو 39,81% من إجمالي التكاليف الكُلية لإنتاج محصول الباذنجان والبالغ حوالي 4202 جنيه/فدان، كما بلغ مُتوسط رأس المال المُستخدم في إنتاج محصول الباذنجان المزروع في ظل نظام الري المُتطور حوالي 1429 جنيه/فدان يُمثل نحو 34,01% من إجمالي التكاليف الكُلية لإنتاج محصول الباذنجان، كما بلغ مُتوسط الكمية المُنتجة من محصول الباذنجان المزروع في ظل نظام الري المُتطور حوالي 8,94 طن/فدان بقيمة نقدية بلغت حوالي 7,29 ألف جنية/فدان.

ثانياً: مُؤشرات الكفاءة الاقتصادية المُرتبطة بإنتاج أهم محاصيل الخضر الصيفية بعينة البحث في ظل نُظم الري المُختلفة

يُمكن التعرف على مدى كفاءة الموارد الاقتصادية المُستخدمة في إنتاج أهم محاصيل الخضر الصيفية بعينة البحث المزرُوعة في ظل نظم الري التقليدي والمُتطور من خلال قياس مجموعة من المُؤشرات الاقتصادية والمُتمثلة في كُلٍ من: صافي العائد، الأربحية النسبية، ومُعدل العائد على الجنيه المُستثمر، وتم إجراء اختبار تحليل التباين لمعرفة وجود أو عدم وجود فروق معنوية في تلك المؤشرات في ظل نُظم

الري المُختلفة، ويُمكن استعراض تلك المؤشرات على مُستوى محاصيل الخضر الصيفية موضع البحث ووفقاً لنظم الري المُختلفة وذلك كما يلي:

(1) صافي العائد: يتضح من البيانات الواردة في **الجدول رقم (2)** والمُتعلقة بمُؤشرات الكفاءة الاقتصادية لإنتاج أهم محاصيل الخضر الصيفية بعينة البحث في ظل نُظم الري المُختلفة أن صافي العائد الفداني (صافي العائد= إجمالي العائد- إجمالي التكاليف) من محصول الكوسة المزروع بعينة البحث في ظل نظام الري المُتطور بلغ حوالي 3146 جنيه/فدان، وهو يزيد بمقدار 491 جنيهاً عن نظيره المزروع في ظل نظام الري التقليدي والبالغ حوالي 2655 جنيه/فدان، وقد ثبتت معنوية هذه الزيادة عند مُستوى 0,01 استناداً إلى قيمة اختبار (F)، في حين بلغ صافي العائد الفداني من محصول الفلفل المزروع بعينة البحث في ظل نظام الري المُتطور حوالي 3893 جنيه/فدان، وهو يزيد بمقدار 789 جنيهاً عن نظيره المزروع في ظل نظام الري التقليدي والبالغ حوالي 3104 جنيه/فدان، وقد ثبتت معنوية هذه الزيادة عند مُستوى 0,01 استناداً إلى قيمة اختبار (F)، بينما بلغ صافي العائد الفداني من محصول الباذنجان المزروع في ظل نظام الري المُتطور حوالي 3084 جنيه/فدان، وهو يزيد بمقدار 572 جنيهاً عن نظيره المزروع في ظل نظام الري التقليدي والبالغ حوالي 3084 جنيه/فدان، وقد ثبتت معنوية هذه الزيادة عند مُستوى 0,01 إستناداً إلى قيمة اختبار (F).

(2) الأربحية النسبية: يتضح من البيانات الواردة في **الجدول رقم (2)** والمُتعلقة بمُؤشرات الكفاءة الاقتصادية لإنتاج أهم محاصيل الخضر الصيفية بعينة البحث في ظل نُظم الري المُختلفة أن الأربحية النسبية (الأربحية النسبية = صافي العائد/التكاليف المُتغيرة x 100) لمحصول الكوسة المزروع في ظل نظام الري المُتطور بلغت نحو 120,35%، وهي تزيد بمقدار 21,13% عن نظيره المزروع في ظل نظام الري التقليدي والبالغة نحو 99,22%، وقد ثبتت معنوية هذه الزيادة عند مُستوى 0,01 استناداً إلى قيمة اختبار (F)، في حين بلغت الأربحية النسبية لمحصول الفلفل المزروع في ظل نظام الري المُتطور نحو 131,95%، وهي تزيد بمقدار 33,55% عن نظيره المزروع في ظل نظام الري التقليدي والبالغة نحو 98,40%، وقد ثبتت معنوية هذه الزيادة عند مُستوى 0,01 إستناداً إلى قيمة اختبار (F)، بينما بلغت الأربحية النسبية لمحصول الباذنجان المزروع في ظل نظام الري المُتطور نحو 99,42%، وهي تزيد بمقدار 22,73% عن نظيره المزروع في ظل نظام الري التقليدي والبالغة نحو 76,69%، وقد ثبتت معنوية هذه الزيادة عند مُستوى 0,01 إستناداً إلى قيمة اختبار (F).

(3) مُعدل العائد على الجنيه المُستثمر: يتضح من نفس البيانات الواردة في **الجدول رقم (2)** والمُتعلقة بمُؤشرات الكفاءة الاقتصادية لإنتاج أهم محاصيل الخضر الصيفية بعينة البحث في ظل نُظم الري المُختلفة أن مُعدل العائد على الجنيه المُستثمر (مُعدل العائد على الجنيه المُستثمر= صافي العائد/إجمالي التكاليف) لمحصول الكوسة المزروع في ظل نظام الري المُتطور بلغ حوالي 0,85 جُنيهاً، وهو يزيد بمقدار 0,15 جُنيهاً عن نظيره المزروع في ظل نظام الري التقليدي والبالغ حوالي 0,70 جُنيهاً، وقد ثبتت معنوية هذه الزيادة عند مُستوى 0,01 إستناداً إلى قيمة اختبار (F)، في حين بلغ مُعدل العائد على الجنيه المُستثمر لمحصول الفلفل المزروع في ظل نظام الري المُتطور حوالي 0,96 جُنيهاً، وهو يزيد بمقدار 0,23 جُنيهاً عن نظيره المزروع في ظل نظام الري التقليدي والبالغ حوالي 0,73 جُنيهاً، وقد ثبتت معنوية هذه الزيادة عند مُستوى 0,01 استناداً إلى قيمة إختبار (F)، بينما بلغ مُعدل العائد على الجنيه المُستثمر لمحصول الباذنجان المزروع في ظل نظام الري المُتطور حوالي 0,73 جُنيهاً، وهو يزيد بمقدار 0,16 جُنيهاً عن نظيره المزروع في ظل نظام الري التقليدي والبالغ حوالي 0,57 جُنيهاً، وقد ثبتت معنوية هذه الزيادة عند مُستوى 0,01 إستناداً إلى قيمة اختبار (F).

جدول رقم 2. بعض مُؤشرات الكفاءة الاقتصادية المُرتبطة بإنتاج أهم محاصيل عينة البحث في ظل نُظم الري المُختلفة أثناء الموسم الزراعي 2012/2011

المحصُول	مُؤشرات الكفاءة الاقتصادية								
	صافي العائد (جنيه/فدان)			الأربحية النسبية (%)			مُعدل العائد على الجنيه المُستثمر (جنيه)		
	ري تقليدي	ري مُتطور	الفرق	ري تقليدي	ري مُتطور	الفرق	ري تقليدي	ري مُتطور	الفرق
الكوسة	2655	3146	*491	99.22	120.35	*21.13	0.70	0.85	*0.15
الفلفل	3104	3893	*789	98.40	131.95	*33.55	0.73	0.96	*0.23
الباذنجان	2512	3084	*572	76.69	99.42	*22.73	0.57	0.73	*0.16

* تعني أنها معنوية عند مُستوى 0.01 وفقاً لإختبار (F).

المصدر: جُمعت وحُسبت من البيانات الواردة باستمارة الاستبيان الخاصة بعينة البحث أثناء الموسم الزراعي 2012/2011.

ومما سبق يتضح تفوق مُؤشرات الكفاءة الاقتصادية لأهم محاصيل الخضر الصيفية بعينة البحث المزروعة في ظل نظام الري المُتطور عن نظيرتها المزروعة في ظل نظام الري التقليدي، مما يُشير إلى زيادة كفاءة استخدام الموارد الاقتصادية المُستخدمة في إنتاج أهم محاصيل الخضر الصيفية في ظل نظام الري المُتطور مُقارنةً بنظيرتها المزروعة في ظل نظام الري التقليدي، الأمر الذي يتطلب من واضعي السياسة الاقتصادية الزراعية زيادة الاهتمام وتبني فكرة تعميم استخدام الري المُتطور وخاصةً في الأراضي الجديدة لزيادة الإنتاج الزراعي ومن ثم تخفيف العجز في الميزان التجاري، هذا فضلاً عن توفير كميات كبيره من المياه يُمكن استغلالها في زراعة أراضي جديدة.

ثالثاً: الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية لأهم محاصيل الخضر الصيفية بعينة البحث في ظل نُظم الري المُختلفة

يُمكن تقدير الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية لأهم محاصيل الخضر الصيفية موضع البحث باستخدام برنامج **FRONTIER (Version 4.1 c)**، لتقدير دوال الإنتاج لأهم محاصيل الخضر الصيفية المزروعة في ظل نظامي الري التقليدي، والري المُتطور. وباستخدام مُخرجات نتائج التحليل الذي يبين تقدير دوال الإنتاج بطريقة (O.L.S) وطريقة (M.L.E) لدالة التوزيع الاحتمالي لحد الخطأ النصف طبيعي والتوزيع الاحتمالي لحد الخطأ المبتور، والاعتماد على نموذج دالة الإنتاج لكوب دوجلاس بعد تحويلها إلى الصُورة اللوغاريتمية المُزدوجة لتقدير دوال الإنتاج الحدودية العشوائية الكمية والقيمية للمحاصيل موضع البحث في ظل نظامي الري التقليدي، والري المُتطور، حيث يتكون هذا النمُوذج من مُتغير تابع والمُتمثل في كمية إنتاج الفدان من المحصُول موضع البحث (Y_1) في حالة تقدير الكفاءة الإنتاجية أو قيمة إنتاج الفدان من المحصول موضع البحث (Y_2) في حالة تقدير الكفاءة الاقتصادية، ومُتغيرات مُستقلة مُتمثلة في كُلٍ من: أجر العمل البشري- جنيه/فدان (X_1)، وتكلفة العمل الآلي- جنيه/فدان (X_2)، وتكلفة التقاوي- جنيه/فدان (X_3)، وتكلفة السماد البلدي- جنيه/فدان (X_4)، وتكلفة السماد الكيماوي- جنيه/فدان (X_5)، وتكلفة المُبيدات- جنيه/فدان (X_6)، وتكلفة الري– جنيه/فدان(X_7)، والمصروفات النثرية– جنيه/فدان(X_8)، ويُمكن وضع

نمؤذج دالة الإنتاج المُستخدم على الشكل الرياضي التالي:

$$Ln\hat{Y} = Ln\ \alpha + B_1\ LnX_1 + B_2\ Ln\ X_2 + B_3\ Ln\ X_3 + B_4\ Ln\ X_4 + B_5\ Ln\ X_5 + B_6\ Ln\ X_6 + B_7\ Ln\ X_7 + B_8\ Ln\ X_8$$

حيث تُمثل:

$B_1, B_2, B_3, B_4, B_5, B_6, B_7, B_8$: مرونات المُتغيرات الاقتصادية المُشار إليها.

(أ) الكفاءة الإنتاجية لأهم محاصيل الخضر الصيفية بعينة البحث في ظل نُظم الري المُختلفة:

بتقدير الكفاءة الإنتاجية لأهم محاصيل الخضر الصيفية بعينة البحث في ظل نظامي الري التقليدي والري المُتطور بطريقة التحليل الحدودي العشوائي (S.F.A) باستخدام برنامج **FRONTIER (Version 4.1 c)**، تم التوصل إلى مجموعة من النتائج ويُمكن إستعراضها لكل محصُول من محاصيل عينة البحث على حده فيما يلي:

(1) الكفاءة الإنتاجية لمحصول الكوسة في ظل نُظم الري المُختلفة: بإستعراض مُخرجات التحليل الحُدودي العشوائي بطريقة (M.L.E) والواردة في **الجدول رقم (3)** لنتائج تقدير الكفاءة الإنتاجية لمحصول الكوسة المزروع في ظل نظام الري التقليدي بطريقة التحليل الحدودي العشوائي أن قيمة (t) المحسوبة لـ (γ) في كُلٍ من التوزيعين النصف طبيعي، المبتور بلغت حوالي 2,24، 2,98 على الترتيب، وهي أكبر من قيمة (t) الجدولية عند مُستوى 0,05 والتي تُقدر بحوالي 2,04، مما يُشير إلى قبول عشوائية التوزيعين وعدم الاعتماد على النموذج المُقدر بطريقة (O.L.S)، كما بلغت قيمة نسبة الاحتمال الأعظم (L.R) للتوزيعين النصف طبيعي، المبتور حوالي 18,34، 22,64 على الترتيب وهي أكبر من قيمة مربع كاي (χ^2) الجدولية عند مُستوى 0,05 والتي تُقدر بحوالي 15,51، مما يعني أنه على الرغم من معنوية كل من التوزيعين النصف طبيعي، المبتور إستناداً إلى قيمة (L.R)، إلا أنه تم الإعتماد على نموذج التوزيع المبتور نظراً لإرتفاع معنوية كُلٍ من (L.R) ,(γ) به مُقارنةً بالتوزيع النصف طبيعي، ويتضح من دالة الإنتاج الحدودية العشوائية للتوزيع الاحتمالي المبتور لمحصول الكوسة المزروع في ظل نظام الري التقليدي أن مرونة كل من تكلفة العمل الآلي، تكلفة التقاوي، تكلفة السماد البلدي بلغت حوالي 0,011، 0,242، 0,272 على الترتيب وهذه المرونات أكبر من الصفر وأقل من الواحد الصحيح، مما يُشير إلى أن استخدام هذه العناصر الإنتاجية يقع في المرحلة الثانية من مراحل الإنتاج وهي مرحلة الإنتاج الرشيدة، في حين يتضح أن مرونة كل من أجر العمل البشري، تكلفة السماد الكيماوي، تكلفة المبيدات، تكلفة الري التقليدي، والمصروفات النثرية سالبة، مما يُشير إلى أن استخدام هذه العناصر الإنتاجية يقع في المرحلة الثالثة من مراحل الإنتاج وهي مرحلة إنتاج غير رشيدة، وهذا يعني وجود إسراف في استخدام تلك العناصر الإنتاجية ويجب خفض الكميات المُستخدمة منها.

كما يتضح من البيانات الواردة في **الجدول رقم (5)** لمقاييس الكفاءة الإنتاجية لأهم محاصيل الخُضر الصيفية بعينة البحث في ظل نُظم الري المُختلفة بإستخدام دالات الإنتاج الحدودية العشوائية الكمية أن مُعامل الكفاءة الإنتاجية لمحصول الكوسة المزروع في ظل نظام الري التقليدي بلغ نحو 89%، مما يُشير إلى وجود إحتمال لزيادة الكفاءة الإنتاجية لمحصول الكوسة بنسبة 11%.

وبإستعراض مُخرجات التحليل الحُدودي العشوائي بطريقة (M.L.E) والواردة في **الجدول رقم (4)** لنتائج تقدير الكفاءة الإنتاجية لمحصول الكوسة المزروع في ظل نظام الري المُتطور بطريقة التحليل الحدودي العشوائي أن قيمة (t) المحسوبة لـ (γ) في كُلٍ من التوزيعين النصف طبيعي، المبتور بلغت حوالي 2,56، 1,41 على الترتيب، في حين بلغت قيمة (t) الجدولية

عند مُستوى 0,05 حوالي 2,07، وهي أقل من قيمة جاما في التوزيع النصف طبيعي، وأكبر من قيمة جاما في التوزيع المبتور، مما يُشير إلى قبول عشوائية التوزيع النصف طبيعي والإعتماد عليه، وعدم قبول عشوائية التوزيع المبتور، كما بلغت قيمة (L.R) للتوزيع النصف طبيعي حوالي 25,09 وهي أكبر من قيمة (χ^2) الجدولية عند مُستوى 0,01 والتي تُقدر بحوالي 21,10، ويتضح من دالة الإنتاج الحدودية العشوائية للتوزيع الاحتمالي النصف طبيعي لمحصول الكوسة المزروع في ظل نظام الري المُتطور أن مرونة (المُعاملات المُقدرة) كل من أجر العمل البشري، تكلفة العمل الآلي، تكلفة التقاوي، تكلفة السماد البلدي، تكلفة السماد الكيماوي، وتكلفة الري المُتطور بلغت حوالي 0,021، 0,103، 0,312، 0,305، 0,095، 0,183 على الترتيب وهذه المرونات أكبر من الصفر وأقل من الواحد الصحيح، مما يُشير إلى أن استخدام هذه العناصر الإنتاجية يقع في المرحلة الثانية من مراحل الإنتاج وهي مرحلة الإنتاج الرشيدة، في حين يتضح أن مرونة كل من تكلفة المبيدات، المصروفات النثرية سالبة، مما يُشير إلى أن إستخدام هذه العناصر الإنتاجية يقع في المرحلة الثالثة من مراحل الإنتاج وهي مرحلة إنتاج غير رشيدة، وهذا يعني وجود إسراف في استخدام تلك العناصر الإنتاجية ويجب خفض الكميات المُستخدمة منها.

(أ) كما يتضح من البيانات الواردة في **الجدول رقم (5)** لمقاييس الكفاءة الإنتاجية لأهم محاصيل الخُضر الصيفية بعينة البحث في ظل نُظم الري المُختلفة بإستخدام دالات الإنتاج الحدودية العشوائية الكمية أن مُعامل الكفاءة الإنتاجية لمحصول الكوسة المزروع في ظل نظام الري المُتطور بلغ نحو 75%، مما يُشير إلى وجود إحتمال لزيادة الكفاءة الإنتاجية لمحصول الكوسة بنسبة 25%.

(2) الكفاءة الإنتاجية لمحصول الفلفل في ظل نُظم الري المُختلفة: وبإستعراض مُخرجات التحليل الحُدودي العشوائي بطريقة (M.L.E) والواردة في **الجدول رقم (4)** لنتائج تقدير الكفاءة الإنتاجية لمحصول الفلفل المزروع في ظل نظام الري التقليدي بطريقة التحليل الحدودي العشوائي أن قيمة (t) المحسوبة لـ (γ) في كُلٍ من التوزيعين النصف طبيعي، المبتور بلغت حوالي 5,03، 1,38 على الترتيب، في حين بلغت قيمة (t) الجدولية عند مُستوى 0,05 حوالي 2,07، وهي أقل من قيمة جاما في التوزيع النصف طبيعي، وأكبر من قيمة جاما في التوزيع المبتور، مما يُشير إلى قبول عشوائية التوزيع النصف طبيعي والإعتماد عليه، وعدم قبول عشوائية التوزيع المبتور، كما بلغت قيمة (L.R) للتوزيع النصف طبيعي حوالي 29,14 وهي أكبر من قيمة (χ^2) الجدولية عند مُستوى 0,01 والتي تُقدر بحوالي 21,10، ويتضح من دالة الإنتاج الحدودية العشوائية للتوزيع الاحتمالي النصف طبيعي لمحصول الفلفل المزروع في ظل نظام الري التقليدي أن مرونة (المُعاملات المُقدرة) كل من تكلفة التقاوي، تكلفة السماد البلدي، وتكلفة السماد الكيماوي بلغت حوالي 0,146، 0,203، 0,120 على الترتيب وهذه المرونات أكبر من الصفر وأقل من الواحد الصحيح، مما يُشير إلى أن استخدام هذه العناصر الإنتاجية يقع في المرحلة الثانية من مراحل الإنتاج وهي مرحلة الإنتاج الرشيدة، في حين يتضح أن مرونة كل من أجر العمل البشري، تكلفة العمل الآلي، تكلفة المبيدات، تكلفة الري التقليدي، والمصروفات النثرية سالبة، مما يُشير إلى أن إستخدام هذه العناصر الإنتاجية يقع في المرحلة الثالثة من مراحل الإنتاج وهي مرحلة إنتاج غير رشيدة، وهذا يعني وجود إسراف في استخدام تلك العناصر الإنتاجية ويجب خفض الكميات المُستخدمة منها.

كما يتضح من البيانات الواردة في **الجدول رقم (5)** لمقاييس الكفاءة الإنتاجية لأهم محاصيل الخُضر الصيفية بعينة البحث في ظل نُظم الري المُختلفة بإستخدام دالات الإنتاج الحدودية العشوائية الكمية أن

مُعامل الكفاءة الإنتاجية لمحصول الفلفل المزروع في ظل نظام الري التقليدي بلغ نحو 93%، مما يُشير إلى وجود إحتمال لزيادة الكفاءة الإنتاجية لمحصول الفلفل بنسبة 7%.

وبإستعراض مُخرجات التحليل الحُدودي العشوائي بطريقة (M.L.E) والواردة في **الجدول رقم (4)** لنتائج تقدير الكفاءة الإنتاجية لمحصول الفلفل المزروع في ظل نظام الري المُتطور بطريقة التحليل الحدودي العشوائي أن قيمة (t) المحسوبة لـ (γ) في كُلٍ من التوزيعين النصف طبيعي، المبتور بلغت حوالي 4,17، 1,98 على الترتيب، في حين بلغت قيمة (t) الجدولية عند مُستوى 0,05 حوالي 2,04، وهي أقل من قيمة جاما في التوزيع النصف طبيعي، وأكبر من قيمة جاما في التوزيع المبتور، مما يُشير إلى قبول عشوائية التوزيع النصف طبيعي والإعتماد عليه، وعدم قبول عشوائية التوزيع المبتور، كما بلغت قيمة (L.R) للتوزيع النصف طبيعي حوالي 18,26 وهي أكبر من قيمة (χ^2) الجدولية عند مُستوى 0,05 والتي تُقدر بحوالي 15,51، ويتضح من دالة الإنتاج الحدودية العشوائية للتوزيع الاحتمالي النصف طبيعي لمحصول الفلفل المزروع في ظل نظام الري المُتطور أن مرونة (المُعاملات المُقدرة) كل من تكلفة العمل الآلي، تكلفة التقاوي، تكلفة السماد البلدي، تكلفة السماد الكيماوي، تكلفة المُبيدات، تكلفة الري المُتطور، والمصروفات النثرية بلغت حوالي 0,102، 0,123، 0,214، 0,138، 0,121، 0,142، 0,024 على الترتيب وهذه المرونات أكبر من الصفر وأقل من الواحد الصحيح، مما يُشير إلى أن استخدام هذه العناصر الإنتاجية يقع في المرحلة الثانية من مراحل الإنتاج وهي مرحلة الإنتاج الرشيدة، في حين يتضح أن مرونة أجر العمل البشري سالبة، مما يُشير إلى أن إستخدام هذا العنصر الإنتاجي يقع في المرحلة الثالثة من مراحل الإنتاج وهي مرحلة إنتاج غير رشيدة، وهذا يعني وجود إسراف في إستخدام هذا العنصر الإنتاجي ويجب خفض الكميات المُستخدمة منه.

كما يتضح من البيانات الواردة في **الجدول رقم (5)** لمقاييس الكفاءة الإنتاجية لأهم محاصيل الخُضر الصيفية بعينة البحث في ظل نُظم الري المُختلفة بإستخدام دالات الإنتاج الحدودية العشوائية الكمية أن مُعامل الكفاءة الإنتاجية لمحصول الفلفل المزروع في ظل نظام الري المُتطور بلغ نحو 80%، مما يُشير إلى وجود إحتمال لزيادة الكفاءة الإنتاجية لمحصول الفلفل بنسبة 20%.

(3) الكفاءة الإنتاجية لمحصول الباذنجان في ظل نُظم الري المُختلفة: بإستعراض مُخرجات التحليل الحُدودي العشوائي بطريقة (M.L.E) والواردة في **الجدول رقم (3)** لنتائج تقدير الكفاءة الإنتاجية لمحصول الباذنجان المزروع في ظل نظام الري التقليدي بطريقة التحليل الحدودي العشوائي أن قيمة (t) المحسوبة لـ (γ) في كُلٍ من التوزيعين النصف طبيعي، المبتور بلغت حوالي 3.41، 2.23 على الترتيب، وهي أكبر من قيمة (t) الجدولية عند مُستوى 0.05 والتي تُقدر بحوالي 2.08، مما يُشير إلى قبول عشوائية التوزيعين وعدم الاعتماد على النموذج المُقدر بطريقة (O.L.S)، كما بلغت قيمة نسبة الاحتمال الأعظم (L.R) للتوزيعين النصف طبيعي، المبتور حوالي 19.45، 17.41 على الترتيب وهي أكبر من قيمة (χ^2) الجدولية عند مُستوى 0.05 والتي تُقدر بحوالي 15.51، مما يعني أنه على الرغم من معنوية كل من التوزيعين النصف طبيعي، المبتور إستناداً إلى قيمة (LR)، إلا أنه تم الإعتماد على نموذج التوزيع النصف طبيعي نظراً لإرتفاع معنوية كُلٍ من: (L.R),(γ) به مُقارنةً بالتوزيع المبتور، ويتضح من دالة الإنتاج الحدودية العشوائية للتوزيع الاحتمالي المبتور لمحصول الباذنجان المزروع في ظل نظام الري التقليدي أن مرونة (المُعاملات المُقدرة) كل من تكلفة التقاوي، تكلفة السماد البلدي، تكلفة السماد الكيماوي، تكلفة الري التقليدي، والمصروفات النثرية

بلغت حوالي 0,137، 0,041، 0,023، 0,009، 0,004 على الترتيب وهذه المرونات أكبر من الصفر وأقل من الواحد الصحيح، مما يُشير إلى أن استخدام هذه العناصر الإنتاجية يقع في المرحلة الثانية من مراحل الإنتاج وهي مرحلة الإنتاج الرشيدة، في حين يتضح أن مرونة كل من أجر العمل البشري، تكلفة العمل الآلي، وتكلفة المُبيدات سالبة، مما يُشير إلى أن استخدام هذه العناصر الإنتاجية يقع في المرحلة الثالثة من مراحل الإنتاج وهي مرحلة إنتاج غير رشيدة، وهذا يعني وجود إسراف في استخدام تلك العناصر الإنتاجية ويجب خفض الكميات المُستخدمة منها.

كما يتضح من البيانات الواردة في **الجدول رقم (5)** لمقاييس الكفاءة الإنتاجية لأهم محاصيل الخُضر الصيفية بعينة البحث في ظل نُظم الري المُختلفة بإستخدام دالات الإنتاج الحدودية العشوائية الكمية أن مُعامل الكفاءة الإنتاجية لمحصول الباذنجان المزروع في ظل نظام الري التقليدي بلغ نحو 91%، مما يُشير إلى وجود إحتمال لزيادة الكفاءة الإنتاجية لمحصول الباذنجان بنسبة 9%.

وبإستعراض مُخرجات التحليل الحُدودي العشوائي بطريقة (M.L.E) والواردة في **الجدول رقم (4)** لنتائج تقدير الكفاءة الإنتاجية لمحصول الباذنجان المزروع في ظل نظام الري المُتطور بطريقة التحليل الحدودي العشوائي أن قيمة (t) المحسوبة لـ (γ) في كُلٍ من التوزيعين النصف طبيعي، المبتور بلغت حوالي 1,69، 5,35 على الترتيب، في حين بلغت قيمة (t) الجدولية عند مُستوى 0,05 حوالي 2,08، وهي أقل من قيمة جاما في التوزيع المبتور، وأكبر من قيمة جاما في التوزيع النصف طبيعي، مما يُشير إلى قبول عشوائية التوزيع المبتور والإعتماد عليه، وعدم قبول عشوائية التوزيع النصف طبيعي، كما بلغت قيمة (L.R) للتوزيع النصف طبيعي حوالي 41,07 وهي أكبر من قيمة (χ^2) الجدولية عند مُستوى 0,01 والتي تُقدر بحوالي 21,10، ويتضح من دالة الإنتاج الحدودية العشوائية للتوزيع الاحتمالي المبتور لمحصول الباذنجان المزروع في ظل نظام الري المُتطور أن مرونة (المُعاملات المُقدرة) كل من أجر العمل البشري، تكلفة العمل الآلي، تكلفة التقاوي، تكلفة السماد البلدي، تكلفة السماد الكيماوي، تكلفة الري المُتطور، والمصروفات النثرية بلغت حوالي 0,009، 0,064، 0,098، 0,112، 0,069، 0,088، 0,032 على الترتيب وهذه المرونات أكبر من الصفر وأقل من الواحد الصحيح، مما يُشير إلى أن استخدام هذه العناصر الإنتاجية يقع في المرحلة الثانية من مراحل الإنتاج وهي مرحلة الإنتاج الرشيدة، في حين يتضح أن مرونة تكلفة المُبيدات سالبة، مما يُشير إلى أن إستخدام هذا العنصر الإنتاجي يقع في المرحلة الثالثة من مراحل الإنتاج وهي مرحلة إنتاج غير رشيدة، وهذا يعني وجود إسراف في استخدام هذا العنصر الإنتاجي ويجب خفض الكميات المُستخدمة منه.

كما يتضح من البيانات الواردة في **الجدول رقم (5)** لمقاييس الكفاءة الإنتاجية لأهم محاصيل الخُضر الصيفية بعينة البحث في ظل نُظم الري المُختلفة بإستخدام دالات الإنتاج الحدودية العشوائية الكمية أن مُعامل الكفاءة الإنتاجية لمحصول الباذنجان المزروع في ظل نظام الري المُتطور بلغ نحو 83%، مما يُشير إلى وجود إحتمال لزيادة الكفاءة الإنتاجية لمحصول الفلفل بنسبة 17%.

(ب) الكفاءة الاقتصادية لأهم محاصيل الخضر الصيفية بعينة البحث في ظل نُظم الري المُختلفة

بتقدير الكفاءة الاقتصادية لأهم محاصيل الخضر الصيفية بعينة البحث في ظل نظامي الري التقليدي والري المُتطور بطريقة التحليل الحدودي العشوائي (S.F.A) باستخدام برنامج **FRONTIER (Version 4.1 c)**، تم التوصل إلى مجموعة من النتائج ويُمكن إستعراضها لكل محصُول من محاصيل عينة البحث على حده فيما يلي:

جدول رقم 5. مقاييس الكفاءة الإنتاجية لأهم محاصيل الخضر الصيفية بعينة البحث في ظل نُظم الري المُختلفة بإستخدام دالات الإنتاج الحدودية العشوائية الكمية أثناء الموسم الزراعي 2012/2011

المحصول	نظام الري	نوع التوزيع	مُعامل الكفاءة الإنتاجية (%)
الكوسة	تقليدي	Truncated	89
	مُتطور	Half- Normal	75
الفلفل	تقليدي	Half- Normal	93
	مُتطور	Half- Normal	80
الباذنجان	تقليدي	Half- Normal	91
	مُتطور	Truncated	83

المصدر: جُمعت وحُسبت من تحليل البيانات الواردة بالإستمارة البحثية بإستخدام برنامج FRONTIER (Version 4.1 c) **(Coelli, 1996)**.

(1) الكفاءة الاقتصادية لمحصول الكوسة في ظل نُظم الري المُختلفة: بإستعراض مُخرجات التحليل الحُدودي العشوائي بطريقة (M.L.E) والواردة في **الجدول رقم (6)** لنتائج تقدير الكفاءة الاقتصادية لمحصول الكوسة المزروع في ظل نظام الري التقليدي بطريقة التحليل الحدودي العشوائي أن قيمة (t) المحسوبة لـ (γ) في كُلٍ من التوزيعين النصف طبيعي، المبتور بلغت حوالي 7,35، 1,86 على الترتيب، في حين بلغت قيمة (t) الجدولية عند مُستوى 0,05 حوالي 2,04، وهي أقل من قيمة جاما في التوزيع النصف طبيعي، وأكبر من قيمة جاما في التوزيع المبتور، مما يُشير إلى قبول عشوائية التوزيع النصف طبيعي والإعتماد عليه، وعدم قبول عشوائية التوزيع المبتور، كما بلغت قيمة (L.R) للتوزيع النصف طبيعي حوالي 19,12 وهي أكبر من قيمة (χ^2) الجدولية عند مُستوى 0,05 والتي تُقدر بحوالي 15,51، ويتضح من دالة الإنتاج الحدودية العشوائية للتوزيع الاحتمالي النصف طبيعي لمحصول الكوسة المزروع في ظل نظام الري المُتطور أن مرونة (المُعاملات المُقدرة) كل من تكلفة التقاوي، تكلفة السماد البلدي، تكلفة السماد الكيماوي، والمصروفات النثرية بلغت حوالي 0,093، 0,108، 0,082، 0,103 على الترتيب وهذه المرونات أكبر من الصفر وأقل من الواحد الصحيح، مما يُشير إلى أن إستخدام هذه العناصر الإنتاجية يقع في المرحلة الثانية من مراحل الإنتاج وهي مرحلة الإنتاج الرشيدة، في حين يتضح أن مرونة كل من أجر العمل البشري، تكلفة العمل الآلي، تكلفة المبيدات، وتكلفة الري التقليدي سالبة، مما يُشير إلى أن إستخدام هذه العناصر الإنتاجية يقع في المرحلة الثالثة من مراحل الإنتاج وهي مرحلة إنتاج غير رشيدة، وهذا يعني وجود إسراف في إستخدام تلك العناصر الإنتاجية ويجب خفض الكميات المُستخدمة منها.

كما يتضح من البيانات الواردة في **الجدول رقم (8)** لمقاييس الكفاءة الاقتصادية لأهم محاصيل الخُضر الصيفية بعينة البحث في ظل نُظم الري المُختلفة بإستخدام دالات الإنتاج الحدودية العشوائية القيمية أن مُعامل الكفاءة الاقتصادية لمحصول الكوسة المزروع في ظل نظام الري التقليدي بلغ نحو 87%، مما يُشير إلى وجود إحتمال لزيادة الكفاءة الاقتصادية لمحصول الكوسة بنسبة 13%.

وبإستعراض مُخرجات التحليل الحُدودي العشوائي بطريقة (M.L.E) والواردة في **الجدول رقم (7)** لنتائج تقدير الكفاءة الاقتصادية لمحصول الكوسة المزروع في ظل نظام الري المُتطور بطريقة التحليل الحدودي العشوائي أن قيمة (t) المحسوبة لـ (γ) في كُلٍ من التوزيعين النصف طبيعي، المبتور بلغت حوالي 2,22، 3,19 على الترتيب، وهي أكبر من قيمة (t) الجدولية عند مُستوى 0,05 والتي تُقدر بحوالي 2,07، مما يُشير إلى قبول عشوائية التوزيعين وعدم الاعتماد على النموذج المُقدر بطريقة (O.L.S)، كما بلغت قيمة نسبة الإحتمال الأعظم (L.R) للتوزيعين النصف طبيعي، المبتور حوالي 17,24، 23,45 على الترتيب وهي أكبر من قيمة (χ^2) الجدولية عند مُستوى 0,05 والتي تُقدر بحوالي 15,51، مما يعني أنه على الرغم من معنوية كل من التوزيعين النصف طبيعي، المبتور إستناداً إلى قيمة (L.R)، إلا أنه تم الإعتماد على نموذج التوزيع المبتور نظراً لإرتفاع معنوية كُلٍ من (L.R)، (γ) به مُقارنةً بالتوزيع النصف طبيعي. ويتضح من دالة الإنتاج الحدودية العشوائية للتوزيع الاحتمالي المبتور لمحصول الكوسة المزروع في ظل نظام الري المُتطور أن مرونة (المُعاملات المُقدرة) كل من أجر العمل البشري، تكلفة العمل الآلي، تكلفة التقاوي، تكلفة السماد البلدي، تكلفة السماد الكيماوي، تكلفة الري المُتطور بلغت حوالي 0,084، 0,065، 0,112، 0,118، 0,098، 0,169 على الترتيب وهذه المرونات أكبر من الصفر وأقل من الواحد الصحيح، مما يُشير إلى أن استخدام هذه العناصر الإنتاجية يقع في المرحلة الثانية من مراحل الإنتاج وهي مرحلة الإنتاج الرشيدة، في حين يتضح أن مرونة كل من تكلفة المُبيدات، والمصروفات النثرية سالبة، مما يُشير إلى أن إستخدام هذين العنصرين الإنتاجيين يقع في المرحلة الثالثة من مراحل الإنتاج وهي مرحلة إنتاج غير رشيدة، وهذا يعني وجود إسراف في إستخدامهما ويجب خفض الكميات المُستخدمة منها.

(أ) كما يتضح من البيانات الواردة في **الجدول رقم (8)** لمقاييس الكفاءة الاقتصادية لأهم محاصيل الخُضر الصيفية بعينة البحث في ظل نُظم الري المُختلفة بإستخدام دالات الإنتاج الحدودية العشوائية القيمية أن مُعامل الكفاءة الاقتصادية لمحصول الكوسة المزروع في ظل نظام الري المُتطور بلغ نحو 73%، مما يُشير إلى وجود إحتمال لزيادة الكفاءة الاقتصادية لمحصول الباذنجان بنسبة 27%.

(2) الكفاءة الاقتصادية لمحصول الفلفل في ظل نُظم الري المُختلفة: وبإستعراض مُخرجات التحليل الحُدودي العشوائي بطريقة (M.L.E) والواردة في **الجدول رقم (6)** لنتائج تقدير الكفاءة الاقتصادية لمحصول الفلفل المزروع في ظل نظام الري التقليدي بطريقة التحليل الحدودي العشوائي أن قيمة (t) المحسوبة لـ (γ) في كُلٍ من التوزيعين النصف طبيعي، المبتور بلغت حوالي 2,88، 3,04 على الترتيب، وهي أكبر من قيمة (t) الجدولية عند مُستوى 0,05 والتي تُقدر بحوالي 2,07، مما يُشير إلى قبول عشوائية التوزيعين وعدم الاعتماد على النموذج المُقدر بطريقة (O.L.S)، كما بلغت قيمة نسبة الاحتمال الأعظم (L.R) للتوزيعين النصف طبيعي، المبتور حوالي 14,26، 20,14 على الترتيب وهي أكبر من قيمة (χ^2) الجدولية عند مُستوى 0,05 والتي تُقدر بحوالي 15,51، مما يعني أنه على الرغم من معنوية كل من التوزيعين النصف طبيعي، المبتور إستناداً إلى قيمة (L.R)، إلا أنه تم الإعتماد على نموذج التوزيع المبتور نظراً لإرتفاع معنوية كُلٍ من (L.R)، (γ) به مُقارنةً بالتوزيع النصف طبيعي. ويتضح من دالة الإنتاج الحدودية العشوائية للتوزيع الاحتمالي المبتور لمحصول الفلفل المزروع في ظل نظام الري التقليدي أن مرونة (المُعاملات المُقدرة) كل من تكلفة التقاوي، تكلفة السماد البلدي، تكلفة السماد الكيماوي، والمصروفات النثرية بلغت حوالي 0,123، 0,234، 0,118، 0,081 على الترتيب وهذه المرونات أكبر من الصفر وأقل من الواحد الصحيح، مما يُشير إلى أن

إستخدام هذه العناصر الإنتاجية يقع في المرحلة الثانية من مراحل الإنتاج وهي مرحلة الإنتاج الرشيدة، في حين يتضح أن مرونة كُلٍ من أجر العمل البشري، تكلفة العمل الآلي، تكلفة المُبيدات، وتكلفة الري التقليدي سالبة، مما يُشير إلى أن إستخدام هذه العناصر الإنتاجية يقع في المرحلة الثالثة من مراحل الإنتاج وهي مرحلة إنتاج غير رشيدة، وهذا يعني وجود إسراف في إستخدام هذه العناصر الإنتاجية ويجب خفض الكميات المُستخدمة منها.

كما يتضح من البيانات الواردة في **الجدول رقم (8)** لمقاييس الكفاءة الاقتصادية لأهم محاصيل الخُضر الصيفية بعينة البحث في ظل نُظم الري المُختلفة بإستخدام دالات الإنتاج الحدودية العشوائية القيمية أن مُعامل الكفاءة الاقتصادية لمحصول الفلفل المزروع في ظل نظام الري التقليدي بلغ نحو 90%، مما يُشير إلى وجود إحتمال لزيادة الكفاءة الاقتصادية لمحصول الباذنجان بنسبة 10%.

وبإستعراض مُخرجات التحليل الحُدودي العشوائي بطريقة (M.L.E) والواردة في **الجدول رقم (7)** لنتائج تقدير الكفاءة الاقتصادية لمحصول الفلفل المزروع في ظل نظام الري المُتطور بطريقة التحليل الحدودي العشوائي أن قيمة (t) المحسوبة لـ (γ) في كُلٍ من التوزيعين النصف طبيعي، المبتور بلغت حوالي 3,88، 2,51 على الترتيب، وهي أكبر من قيمة (t) الجدولية عند مُستوى 0,05 والتي تُقدر بحوالي 2,46، مما يُشير إلى قبول عشوائية التوزيعين وعدم الاعتماد على النموذج المُقدر بطريقة (O.L.S)، كما بلغت قيمة نسبة الاحتمال الأعظم (L.R) للتوزيعين النصف طبيعي، المبتور حوالي 19,54، 16,98 على الترتيب وهي أكبر من قيمة (χ^2) الجدولية عند مُستوى 0,05 والتي تُقدر بحوالي 15,51، مما يعني أنه على الرغم من معنوية كل من التوزيعين النصف طبيعي، المبتور إستناداً إلى قيمة (L.R)، إلا أنه تم الإعتماد على نموذج التوزيع النصف طبيعي نظراً لإرتفاع معنوية كُلٍ من , (γ)(L.R) به مُقارنةً بالتوزيع المبتُور. ويتضح من دالة الإنتاج الحدودية العشوائية للتوزيع الاحتمالي النصف طبيعي لمحصول الفلفل المزروع في ظل نظام الري المُتطور أن مرونة (المُعاملات المُقدرة) كل من أجر العمل البشري، تكلفة العمل الآلي، تكلفة التقاوي، تكلفة السماد البلدي، تكلفة السماد الكيماوي، تكلفة الري المُتطور، والمصروفات النثرية بلغت حوالي 0,004، 0,006، 0,126، 0,183، 0,136، 0,121، 0,016 على الترتيب وهذه المرونات أكبر من الصفر وأقل من الواحد الصحيح، مما يُشير إلى أن إستخدام هذه العناصر الإنتاجية يقع في المرحلة الثانية من مراحل الإنتاج وهي مرحلة الإنتاج الرشيدة، في حين يتضح أن مرونة تكلفة المُبيدات سالبة، مما يُشير إلى أن إستخدام هذه العنصر الإنتاجي يقع في المرحلة الثالثة من مراحل الإنتاج وهي مرحلة إنتاج غير رشيدة، وهذا يعني وجود إسراف في إستخدام هذا العنصر الإنتاجي ويجب خفض الكميات المُستخدمة منه.

كما يتضح من البيانات الواردة في **الجدول رقم (8)** لمقاييس الكفاءة الاقتصادية لأهم محاصيل الخُضر الصيفية بعينة البحث في ظل نُظم الري المُختلفة بإستخدام دالات الإنتاج الحدودية العشوائية القيمية أن مُعامل الكفاءة الاقتصادية لمحصول الفلفل المزروع في ظل نظام الري المُتطور بلغ نحو 77%، مما يُشير إلى وجود إحتمال لزيادة الكفاءة الاقتصادية لمحصول الفلفل بنسبة 23%.

(3) الكفاءة الاقتصادية لمحصول الباذنجان في ظل نُظم الري المُختلفة: وبإستعراض مُخرجات التحليل الحُدودي العشوائي بطريقة (M.L.E) والواردة في **الجدول رقم (6)** لنتائج تقدير الكفاءة الاقتصادية لمحصول الباذنجان المزروع في ظل نظام الري التقليدي بطريقة التحليل الحدودي العشوائي أن قيمة (t) المحسوبة لـ (γ) في كُلٍ من التوزيعين النصف طبيعي، المبتور بلغت حوالي 3,55، 3,23 على الترتيب، وهي أكبر من قيمة (t) الجدولية عند مُستوى 0,01 والتي

تُقدر بحوالي 2,52، مما يُشير إلى قبول عشوائية التوزيعين وعدم الاعتماد على النموذج المُقدر بطريقة (O.L.S)، كما بلغت قيمة نسبة الاحتمال الأعظم (L.R) للتوزيعين النصف طبيعي، المبتور حوالي 28,14، 22,41 على الترتيب وهي أكبر من قيمة (χ^2) الجدولية عند مُستوى 0,01 والتي تُقدر بحوالي 21,10، مما يعني أنه على الرغم من معنوية كل من التوزيعين النصف طبيعي، المبتور إستناداً إلى قيمة (L.R)، إلا أنه تم الإعتماد على نموذج التوزيع النصف طبيعي نظراً لإرتفاع معنوية كُلٍ من (L.R) , (γ) به مُقارنةً بالتوزيع المبتور. ويتضح من دالة الإنتاج الحدودية العشوائية للتوزيع الاحتمالي النصف طبيعي لمحصول الباذنجان المزروع في ظل نظام الري التقليدي أن مرونة (المُعاملات المُقدرة) كل من تكلفة العمل الآلي، تكلفة التقاوي، تكلفة السماد البلدي، تكلفة السماد الكيماوي، والمصروفات النثرية بلغت حوالي 0,003، 0,142، 0,088، 0,054، 0,006 على الترتيب وهذه المرونات أكبر من الصفر وأقل من الواحد الصحيح، مما يُشير إلى أن استخدام هذه العناصر الإنتاجية يقع في المرحلة الثانية من مراحل الإنتاج وهي مرحلة الإنتاج الرشيدة، في حين يتضح أن مرونة كُلٍ من أجر العمل البشري، تكلفة المُبيدات، وتكلفة الري التقليدي سالبة، مما يُشير إلى أن استخدام هذه العناصر الإنتاجية يقع في المرحلة الثالثة من مراحل الإنتاج وهي مرحلة إنتاج غير رشيدة، وهذا يعني وجود إسراف في استخدام هذه العناصر الإنتاجية ويجب خفض الكميات المُستخدمة منها.

كما يتضح من البيانات الواردة في **الجدول رقم (8)** لمقاييس الكفاءة الاقتصادية لأهم محاصيل الخُضر الصيفية بعينة البحث في ظل نُظم الري المُختلفة بإستخدام دالات الإنتاج الحدودية العشوائية القيمية أن مُعامل الكفاءة الاقتصادية لمحصول الباذنجان المزروع في ظل نظام الري التقليدي بلغ نحو 88%، مما يُشير إلى وجود إحتمال لزيادة الكفاءة الاقتصادية لمحصول الباذنجان بنسبة 12%.

وبإستعراض مُخرجات التحليل الحُدودي العشوائي بطريقة (M.L.E) والواردة في **الجدول رقم (7)** لنتائج تقدير الكفاءة الاقتصادية لمحصول الباذنجان المزروع في ظل نظام الري المُتطور بطريقة التحليل الحدودي العشوائي أن قيمة (t) المحسوبة لـ (γ) في كُلٍ من التوزيعين النصف طبيعي، المبتور بلغت حوالي 3,51، 2,31 على الترتيب، وهي أكبر من قيمة (t) الجدولية عند مُستوى 0,05 والتي تُقدر بحوالي 2,10، مما يُشير إلى قبول عشوائية التوزيعين وعدم الاعتماد على النموذج المُقدر بطريقة (O.L.S)، كما بلغت قيمة نسبة الاحتمال الأعظم (L.R) للتوزيعين النصف طبيعي، المبتور حوالي 27,14، 21,69 على الترتيب وهي أكبر من قيمة (χ^2) الجدولية عند مُستوى 0,05 والتي تُقدر بحوالي 15,51، مما يعني أنه على الرغم من معنوية كل من التوزيعين النصف طبيعي، المبتور إستناداً إلى قيمة (L.R)، إلا أنه تم الإعتماد على نموذج التوزيع النصف طبيعي نظراً لإرتفاع معنوية كُلٍ من , (L.R)(γ) به مُقارنةً بالتوزيع المبتور. ويتضح من دالة الإنتاج الحدودية العشوائية للتوزيع الاحتمالي النصف طبيعي لمحصول الباذنجان المزروع في ظل نظام الري المُتطور أن مرونة (المُعاملات المُقدرة) كُلٍ من أجر العمل البشري، تكلفة العمل الآلي، تكلفة التقاوي، تكلفة السماد البلدي، تكلفة السماد الكيماوي، وتكلفة الري المُتطور، والمصروفات النثرية بلغت حوالي 0,011، 0,018، 0,124، 0,126، 0,087، 0,131، 0,092 على الترتيب وهذه المرونات أكبر من الصفر وأقل من الواحد الصحيح، مما يُشير إلى أن إستخدام هذه العناصر الإنتاجية يقع في المرحلة الثانية من مراحل الإنتاج وهي مرحلة الإنتاج الرشيدة، في حين يتضح أن مرونة تكلفة المُبيدات سالبة، مما يُشير إلى أن إستخدام هذا العنصر الإنتاجي يقع في المرحلة الثالثة من مراحل الإنتاج وهي مرحلة إنتاج غير

رشيدة، وهذا يعني وجود إسراف في إستخدام هذا منه.
العنصر الإنتاجي ويجب خفض الكميات المُستخدمة

جدول رقم 8. مقاييس الكفاءة الاقتصادية لأهم محاصيل الخضر الصيفية بعينة البحث في ظل نُظم الري المُختلفة بإستخدام دالات الإنتاج الحدودية العشوائية القيمية أثناء الموسم الزراعي 2012/2011

المحصول	نوع الري	نوع التوزيع	معامل الكفاءة الاقتصادية (%)
الكوسة	التقليدي	Half- Normal	87
	المُتطور	Truncated	73
الفلفل	التقليدي	Truncated	90
	المُتطور	Half- Normal	77
الباذنجان	التقليدي	Half- Normal	88
	المُتطور	Half- Normal	79

المصدر: جُمعت وحُسبت من تحليل البيانات الواردة بالإستمارة البحثية بإستخدام برنامج (FRONTIER (Version 4.1 c **(Coelli, 1996)**.

كما يتضح من البيانات الواردة في **الجدول رقم (8)** لمقاييس الكفاءة الاقتصادية لأهم محاصيل الخُضر الصيفية بعينة البحث في ظل نُظم الري المُختلفة بإستخدام دالات الإنتاج الحدودية العشوائية القيمية أن مُعامل الكفاءة الاقتصادية لمحصول الباذنجان المزروع في ظل نظام الري المُتطور بلغ نحو 79%، مما يُشير إلى وجود إحتمال لزيادة الكفاءة الاقتصادية لمحصول الباذنجان بنسبة 21%.

النتائج البحثية

توصل البحث إلى مجموعة من النتائج المُرتبطة بأثر تطبيق نُظم الري المُختلفة على الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية لأهم محاصيل الخضر الصيفية بالأراضي الجديدة بمنطقة العامرية في مُحافظة الأسكندرية، ويُمكن إستعراض أهم هذه النتائج فيما يلي: (1) إرتفاع مؤشرات الكفاءة الاقتصادية المُرتبطة بإنتاج أهم محاصيل الخضر الصيفية بعينة البحث المزروعة في ظل نظام الري المُتطور مُقارنةً بنظيرتها المزروعة في ظل نظام الري التقليدي، مما يُشير إلى زيادة كفاءة إستخدام الموارد الاقتصادية المُستخدمة في إنتاج محاصيل الخضر في ظل استخدام الري المُتطور مُقارنةً بنظيرتها في الري التقليدي، مما يدعو واضعي السياسة الاقتصادية الزراعية إلى زيادة الإهتمام وتبني فكرة تعميم إستخدام الري المُتطور خاصةً في الأراضي الجديدة لزيادة الإنتاج الزراعي ولتخفيف العجز في الميزان التجاري، (2) بلغت مُعاملات الكفاءة الإنتاجية لمحاصيل الكوسة، الفلفل، والباذنجان المزروعة في ظل نظام الري المُتطور نحو 75%، 80%، 83%، في حين بلغت لنظيرتها المزروعة في ظل نظام الري التقليدي نحو 89%، 93%، 91%، مما يُشير إلى أن فرص محاصيل الخضر المزروعة في ظل نظام الري المُتطور أكبر من نظيرتها المزروعة في ظل نظام الري التقليدي في زيادة كفاءة إستخدام الموارد الإنتاجية، (3) بلغت مُعاملات الكفاءة الاقتصادية لمحاصيل الكوسة، الفلفل، والباذنجان المزروعة في ظل نظام الري المُتطور نحو 73%، 77%، 79%، في حين بلغت لنظيرتها المزروعة في ظل نظام الري التقليدي نحو 87%، 90%، 88%، مما يُشير إلى أن فرص محاصيل الخضر المزروعة في ظل نظام الري المُتطور أكبر من نظيرتها المزروعة في ظل نظام الري التقليدي في زيادة كفاءة إستخدام الموارد الاقتصادية وتحقيق مكاسب اقتصادية.

التوصيـــــات

وفي ضوء ما توصل إليه البحث من نتائج، فإنه يُوصي بضرورة ما يلي: (1) إستخدام نظامي الري المُتطور (الري بالرش أو بالتنقيط) بدلاً من نظام الري التقليدي (الري بالغمر) عند زراعة محاصيل الكوسة والفلفل والباذنجان، (2) زيادة فعالية جهاز الإرشاد الزراعي من خلال قيام المُرشدين الزراعيين بنقل توصيات البحوث للمزارعين وتدريبهم وزيادة خبراتهم وتشجيعهم للاتجاه نحو استخدام نظم الري المُتطور في الزراعة، (3) تحفيز المراكز العلمية البحثية المُتخصصة على ضرورة وضع برامج للتسميد تتناسب مع نُظم الري المُتطور ونوعية التربة.

المراجع

أولاً: مراجع باللغة العربية

ناصف، إيمان عطية- آليات رفع كفاءة إستخدام مياه الري في الزراعة المصرية، مجلة كلية التجارة للبحوث العلمية، كلية التجارة، جامعة الأسكندرية، المُجلد التاسع والثلاثون، العدد الأول، مارس 2002.

عبد العال، حمادة عبد الحميد ، سهير محمد فتحي حافظ- دراسة تحليلية لبعض أنماط الاستغلال المزرعي لبعض محاصيل الخضر (الطماطم والفلفل) بالأراضي الجديدة، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المُجلد الرابع عشر، العدد الأول، مارس 2004، المستخلص.

راضي، محمد عبد الهادي وآخرون- مشروع تقييم نُظم الري الحديثة في الأراضي الرملية والجيرية، معهد بحوث إدارة المياه وطُرق الري، المركز القومي لبحوث المياه، وزارة الأشغال العامة والموارد المائية، المُؤتمر السنوي لمجلس بحوث الغذاء والزراعة والري، أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا، المجالس النوعية، نوفمبر 1997، المستخلص.

الدناصوري، محمد فوزي محمد- دراسة اقتصادية تحليلية لكفاءة استخدام الموارد المائية في الأراضي الجديدة (دراسة ميدانية بمنطقة البستان بإقليم النوبارية)، رسالة دكتوراه، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة الإسكندرية، 2007.

الصفتي، محمد فوزي- دراسة تحليلية اقتصادية لإستخدام أهم الموارد المائية في الري بمحافظة كفر الشيخ، رسالة دكتوراه، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة بكفر الشيخ، جامعة طنطا، 2004.

مديرية الزراعة بالأسكندرية- مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، سجلات قسم الإحصاء، بيانات غير منشورة، 2012.

شافعي، محمود عبد الهادي – مشروع تحسين الكفاءة التسويقية والتوزيعية والتصنيعية للمحاصيل الزراعية، أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا، مجلس بحوث الغذاء والزراعة والري، شعبة الاقتصاد الزراعي وتنمية المُجتمع، يناير 2007.

هنادي مُصطفى عبد الراضي - تقدير الكفاءة الفنية لمزارع القمح بمنطقة البُستان بإستخدام المنهجية الحُدودية، المُؤتمر الدولي الرابع والثلاثون للإحصاء وعلوم الحاسب وتطبيقاتها، 5-16 أبريل 2009.

وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي - قطاع الشئون الاقتصادية، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، النشرة السنوية للاقتصاد الزراعي، القاهرة، أعداد مُتفرقة.

وزارة الموارد المائية والري - قطاع التخطيط، بيانات غير منشُورة، القاهرة، 2002.

ثانياً: مراجع باللغة الإنجليزية

Economic, Review 13, 1972.

Aigner, D.J., C.A.K. Lovell and P. Schmidt - Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models, Journal of Econometrics, 1977.

Awadalla, S., Y. PI, - Rising the Economical Productivity of New Lands Through maximing The Profitability from agricultural wastes , National Research Project (NARP) GR, Final Report , 1994.

Chen, Z.A., E.W. Huffman, and S. Rozelle, - Technical Efficiency of Modern Grain Production on Chinese Farms: A Stochastic Production Frontier Approach, Labor and Human Resource Workshop, Department of Economics, Iowa State University, USA, 2003.

Coelli, T.J., S. Rahman, and C. Thirtle- Technical, Allocative, Cost and Scale Efficiency In Bangladesh Rice Cultivation: **A Non-Parametric Approach",** Journal of Agricultural Economics, 53, 2002, 607-626.

Farrell, M.J.- The measurement of production efficiency, J. Roy. Statistic. Soc., Ser. A Part 2, 1957.

Kebede, A.T.- Farm Household Technical Efficiency: A Stochastic Frontier Analysis (A Study of Rice Producers in Mardi Watershed in the Western

Afriat S.- Efficiency Estimates of Production Functions, International **Development, Region of Nepal**, A Masters Thesis, Department of Economics and Social Sciences, Agricultural University of Norway, June 2003.

Pascual, U.- Soil Degration and technical efficiency in Shifting cultivation: the case of Yucatan, Mexico. Technical report, the center for comparative research, Yale university, New Haven, 2001.

Tim Coelli- A Guide to DEAP Version 2.1 : A Data Envelopment Analysis Program, Centre for Efficiency and Productivity Analysis, Department of Econometrics, University of New England, 1996.

Yen-Shogn C.- Frontier Production Approaches for Measuring Efficiency of Egyptian Farms, Degree of Doctor, Graduate Division, University of California, 2002.

ثالثاً: مراجع من الشبكة الدولية للمعلومات

http://agecon.lib.umn.edu/cgibin/detailview.pl
http://econpapers.repec.org/paper/bonbonedp/bgse125f2006.htm
http://www.economicsnetwork.ac.uk/cheer/ch151/dea.htm
http://www.unisit.it/ateneo/ricerca/cipa/welcome.htm