مجلة زراعة الرافدين ISSN:2224-9796(Online) ISSN: 1815-316X(Print) المجلد(٤٠) الملحق(٤)٢٠١٢

تقدير الكفاءة الإقتصادية للريِّ التكميلي في الزراعة الديمية

سالم يونس النعيمي زينة سعدالله احمد
قسم الأقتصاد الزراعي – كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل
E–Salimalniaamy@yahoo.com

الخلاصة

يصنف العراق ضمن المناطق الجافة وشبه الجافة ، وللتخفيف من اجهاد رطوبة التربة خلال مراحل النمو الحرجة للقمح وزيادة انتاجيته استخدم الري التكميلي في المزارع التي تسقى مطراً ، ومنها محافظة نينوى وتحديدا في قضاء تلكيف حيث كميات الهطول المطري غير كافية لسد احتياجات المحصول ، بالاضافة الى الفاقد من مياه الري والهدر في استخدامه انعكس ذلك في صورة انخفاض في كفاءة استخدام الموارد المتاحة من ارض وعمل وراس مال إلى جانب مياه الري التكميلي ، واستهدف البحث تقدير الكفاءة الاقتصادية (Economic Efficiency) ومكوناتها، كلا من الكفاءة التقنية (Technical Efficiency) والكفاءة التخصيصية(Allocative Efficiency) لمزارع القمح تحت الري التكميلي وذلك بالاعتماد على البيانات الميدانية لعينة عشوائية بلغت ٥٣ مزرعة حيث تم التقدير وفق طريقة تحليل مغلف البيانات (Data Envelopment Analysis) من ناحية المدخلات (Input Orientated Measures) وبافتراض تغير عوائد الحجم (Variable Returns to Scale)،و من نتائج التقدير لمزارع عينة البحث التي استخدمت كل متغيرات الانتاج (ثمانية متغيرات) والبالغة (٢٩) مزرعة ان متوسط الكفاءة التقنية للعينة بلغ حوالي ٨٣% لذا يتطلب ان تعمل هذه المزارع على استخدام ٨٣% فقط او اقل من المدخلات لانتاج نفس الكمية او اكثر من محصول القمح حتى توصف بانها كفوءة تقنيا ، كما اتضح ان متوسط الكفاءة التقنية هو المكون الاكبر لمتوسط الكفاءة الاقتصادية وعلى حساب متوسط الكفاءة التخصيصية البالغ حوالي ٦٥% والذي من خلاله توجب على مزارع العينة تخفيض تكاليف الانتاج بتخفيض مدخلات الانتاج بنسبة ٣٥% ، كما بلغ المتوسط العام للكفاءة الاقتصادية حوالي ٥٩% ، ولهذا يتوجب استخدام ٥٩% فقط او اقل من المدخلات ، ان تخفض تكاليف انتاجها بنسبة ٤١% مع الحفاظ على الكمية نفسها من الانتاج حتى توصف بأنها كفوءة اقتصاديا.

المقدمة

مشكلة البحث: تصنف المناطق الديمية في العراق ضمن المناطق الجافة وشبه الجافة، فضلاً عن الفاقد من المياه نتيجة لاستخدام أساليب الري الخاطئة، إذ يميل المزارعون إلى الهدر في استعمال مياه الري نتيجة لتصوراتهم غير الصحيحة حول احتياجات المحصول المائية، وتوقعاتهم لكمية الأمطار فضلاً عن نقص التشريعات والقوانين اللازمة لإدارة الموارد المائية كل ذلك كان له الأثر السيئ على الناتج من الحبوب (القمح)، وكفاءة استخدام المياه أيضاً وما نلاحظه من توسع كبير في استعمال منظومات الريّ التكميلي في الزراعة العراقية شكل حافزاً مؤدياً للقيام بتقدير الكفاءة الاقتصادية للري التكميلي في الزراعة الديمية والاستدلال على عقلانية استخدام مورد المياه، ودورهُ في اقتصاديات إنتاج المحصول محاولة للوصول إلى مسببات الكفاءة، وحجمها على مستوى المزرعة، وإعطاء التوصية المناسبة التي تمكّن من التحسين في استخدام الموارد وترشيدها، أهمية البحث : تأتي أهمية البحث من أهمية مورد المياه المستخدم في استكمال احتياجات محصول القمح في المناطق الديمية (ري تكميلي)، فضلاً عن أهمية هذا المحصول كسلعة غذائية ضرورية من جهة، وتخصص محافظة نينوى في زراعته من جهة أخرى، ولمّا كانت كميات الهطول المطري في معظم المواسم غير كافية لتوفير الاحتياج المائي للمحاصيل أصبح الري التكميلي كتقنية من أهم الروافد لاستكمال هذه الاحتياجات بوصفه عنصراً انتاجياً يسهم في تحقيق ناتج حدي وتكلفة حدية، ومن الضروري قياس كفاءة هذا العنصر تحقيقاً لهدف الرشادة في استخدام توليفة الموارد المتاحة، ونتائج البحث هي مؤشر مهم لأغراض السياسة الزراعية والمائية اللازمة لتحسين إدارة مياه الري بما يشجع على تبني تقانات الري الحديثة في الزراعة الديمية ورفع مستوى أنتاج القمح واستقراره وتحقيق متطلبات الأمن الغذائي في القطر، وقد قام البحث على فرضية مفادها إنّ الكفاءة الإقتصادية (EE) متحققة لمستخدمي الريّ هي المكون الأكبر في الكفاءة الإقتصادية والكفاءة التخصصية (AE) هي المكون الأقل تأثيراً فيها. هدف البحث : يهدف البحث الى تقدير كل مما يلي: تقدير الكفاءة الإقتصادية (Economic Efficiency) ومكوناتها من الكفاءة التقنية (Technical Efficiency)، والكفاءة التخصيصية (Allocative efficiency)لمزارع القمح تحت الريّ التكميلي،باستخدام طريقة مغلف البيانات(Data Envelopment Anlaysis) .

تاريخ تسلم البحث ٤ / ١٠ / ٢٠١٢ وقبوله ٢٠١٢/١٠/١٥

منهجية البحث : اعتمد البحث في منهجيته المنهج الموضوعي أي أنَّ الري التكميلي هو مادته والمعتمد على أسلوبين الأول: وصفي تضمن بعض المفاهيم والدراسات المتعلقة بموضوع الكفاءة الإقتصادية والريّ التكميلي واقتصادياته، والثاني كمّي يتعلق بقياس اثر تطبيق تقنية الريّ التكميلي في الزراعة الديمية على إنتاج محصول القمح والكفاءة في استخدام مياه الري في قضاء تلكيف التابع لمحافظة نينوى بالإعتماد على البيانات التي تم الحصول عليها من المزارعين بطريقة المقابلة الشخصية عن طريق استمارة استبيان أعدت خصيصاً بما يتلائم وهدف البحث لعينة عشوائية بلغت (٥٣) مزرعة.

الكفاءة الإقتصادية ومتضمناتها Economic Efficiency and Implications

الكفاءة الإقتصادية تمثل تحقيق الحالة المثلى للحصول على أقصى الارباح من خلال تعظيم الربح، أو تدني التكاليف، وذلك باتخاذ قرار الاختيار بين الاستخدامات المتعددة للموارد والاساليب الانتاجية المختلفة، وتتحقق الكفاءة الإقتصادية باستيفاء الشروط الآتية:

الاستخدام الكامل للموارد الإقتصادية والتخصيص الكفء للموارد الإقتصادية وتحقيق الكفاءة الانتاجية والأستثمارية. (عبدالجواد، ٢٠٠٦) ومصدر الكفاءة الإقتصادية (EE) عنصران هما الكفاءة التقنية (TE)، والكفاءة التخصيصية (AE)، ويقال انَّ المزرعة المعينة تتسم بالكفاءة عندما يكون هناك ارتفاع مستوى الإنتاج من المدخلات نفسها مقارنة مع مزرعة اخرى لذلك تعد الكفاءة الإقتصادية دليلاً في صياغة السياسات، (Radam and Latiff ، ١٩٩٦).

وحتى تكون المؤسسة كفوءة اقتصادياً يجب بداية ان تكون كفوءة تقنياً، ولتعظيم الربح يتوجب على المزرعة تحقيق الطاقة الإنتاجية القصوى من مجموعة محددة من المدخلات (أي تكون كفوءة فنياً)، ثم محاولة استخدام المزيج الأمثل من المدخلات في ضوء الاسعار النسبية التي تحقق الناتج وبأقل التكاليف، وبهذا تكون المزرعة كفوءة تكاليفياً.(Pascoe:, Herrero ، ٢٠٠٢)، ومن أجل تحقيق الكفاءة التقنية يجب أن يكون هناك كفاءة في استخدام الوسائل التقنية عند أدنى تكلفة ممكنة. (Png , Cheng، ٢٠٠١).

ووفقاً للنظرية الكلاسيكية الجديدة للانتاج عندما تستطيع تحقيق الشرط الذي يتضمن تساوي قيمة الناتج الحدي مع سعر المورد الإنتاجي VMP = px (Ogundari ، ٢٠٠٨)، يمكن القول بان المزرعة قد حققت الكفاءة التخصيصية (AE) للمدخلات .

طرائق تقدير الكفاءة الإقتصادية Method to Estimate the Economic Efficiency

هناك العديد من الطرائق التي يتم بموجبها قياس الكفاءة للمزارع أو الوحدات الانتاجية التي استخدمها الباحثون لبيان ما اذا كانت المزرعة أو الوحدة الانتاجية حققت الاستخدام الاقتصادي لموارد الإنتاج المحدودة، والوصول بها إلى الناتج الأمثل ام لا أو هل تحقق أقصى حد من الإنتاج في ظل محدودية الموارد الانتاجية مقارنة باسعارها، وفيما يأتي عرض عدد من الطرائق أو الاساليب المستخدمة في تقدير الكفاءة:

طريقة الأُسلوب الحدي The Marginal Style Method

طريقة النظرية الثنائية The Duality Theory Method

طريقة الحد الأدنى المطلوب لزيادة الانتاجية

The Minimum Yield Increase Requiar (MYIR)

طريقة التحليل الحدودي العشوائي The Stochastic Frontier Analysis

طريقة تحليل مغلف البيانات The Data Envelopment Analysis Method

- طريقة تحليل مغلف البيانات: The Data Envelopment Analysis Method

ان اسلوب تحليل مغلف البيانات (DEA) هو "أداة تستخدم البرمجة الخطية لتحديد المزيج الأمثل لمجموعة مدخلات ومجموعة مخرجات لوحدات ادارية متماثلة الاهداف، وذلك بناء على الأداء الفعلي لهذه الوحدات" (باهرمزم، ١٩٩٦) وان هذا الاسلوب هو نهج غير معلمي لايأخذ بنظر الاعتبار الخطأ العشوائي في التقدير (Herrero and Pascoe ، ٢٠٠٢) اذ يتم وفق هذا الاسلوب تقدير الحدود غير المعلمية التي اقترحها Farrell ، ١٩٥٧ وتم تسليط الضوء على هذا المنهج من قبل عدد كبير من الباحثين الذين استخدموا وطبقوا هذا الاسلوب، فقد اقترح Rhodes و Cooper ، 1978 الأنموذج من ناحية المدخلات بافتراض ثبات عوائد الحجم CRTE (Constant Return Technical Efficiency)، وظهرت افتراضات اخرى وهي أُنموذج تغير عوائد الحجم VRTE (Variable Return Technical Efficiency) من قبل (Banker and Cooper، ١٩٩٦) واستخدم (DEA) كل من Seiford، ١٩٩٠، Lovell، ١٩٩٣ و١٩٩٤، Ali و Seiford،١٩٩٣، Charness وآخرون، ١٩٩٥ وSeiford، ١٩٩٦ (Coelli، ١٩٩٦).

ويتم من خلال اسلوب (DEA) تحديد الكفاءة، التي تقاس بنسبة المدخلات إلى المخرجات ولعدة مدخلات input ومخرجات output ، كما أن DEA مزدوج في مواصفاته الذي يعطينا مجموعة مقاييس للكفاءة وهذه

المقاييس اما ان تكون مقاييس موجهة نحو المدخلات، او موجهة نحو المخرجات، ولقد اقترح Farrell بأَنَّ هذين المقياسين الابتدائيين للكفاءة يعتمدان عندما تكون المسألة موجهة نحو المدخلات وهما:

١. الكفاءة الفنية (التقنية) TE : وهي الاختزال المناسب في المدخلات الممكن لمستوى معين من الإنتاج لغرض الحصول على استخدام كفوء للمدخلات.
٢. الكفاءة التخصيصية (التكالفية) AE : التي تعكس قدرة المزرعة على استخدام المدخلات في اجزاء (الأماكن) المثلى حسب اسعارها على التعاقب،ويمكن دمج المقاييس ليعطينا مقياس الكفاءة الإقتصادية الكلية EE .

وفي ختام الحديث عن طرائق تقدير الكفاءة نشير إلى وجود طرائق اخرى لتقديرها وهي دالة المسافة (Distance Function) التي استخدمها الباحثون منهم Cherchye وآخرون ، ٢٠٠٨ في قياس الكفاءة الإقتصادية والتقنية تحت سلوك تعظيم ربح المدى القصير، أما في بحثنا هذا فسوف يتم بمشيئة الله تقدير الكفاءة باستخدام طريقة تحليل مغلف البيانات (DEA) بافتراض تغير عوائد الحجم (VRS) ومن جانب المدخلات، وهذا الاسلوب غير معلمي أي لا يأخذ بنظر الاعتبار الخطأ العشوائي في التقدير.

الريُّ التكميلي – مفهومه،وكفاءة استخدامه: Supplementary Irrigation – Concept إنّ تعذر توفر جميع الشروط الأساسية في آنٍ واحد طوال الموسم الزراعي أدى إلى صعوبة إنتاج زراعي اقتصادي للزراعة المطرية في الأرض الجافة وشِّبه الجافة، لذا بات من الضروري سد نقص الاحتياجات المائية لمحاصيل الحبوب في الأراضي الديمية، إذا ما أريد زيادة الإنتاج وضمانه عن طريق الري التكميلي. ويعرف بأنّه إعطاء مياه إضافية إلى نبات ما بهدف رفع واستقرار منتوجه، وزراعة هذا النبات تكون ممكنة لو اعتمد على مياه الأمطار، والماء التكميلي وحده لا يكون كافياً لإعطاء أي منتوج (النعيمي وشديد،قيد النشر)، كما أنَّ الري التكميلي هو إضافة كمية محدودة من المياه إلى محاصيل بعلية، عندما يخفق الهطل المطري في توفير الرطوبة الضرورية لنمو النبات بصورة طبيعية من أجل تحسين الإنتاجية واستقرارها (Somme واخرون، ٢٠٠٥) ويستند الري التكميلي على ثلاثة معايير هي: . كمية الهطول المطري،و كمية مياه الري اللازمة و معامل المحصول K : وهو يساوي نسبة الهطول المطري إلى معدل التبخر.

ولكفاءة استخدام المياه**Water Use Efficiency** (WUE) مفاهيم متعددة منها أنها نسبة غلة الحبوب أو الكتلة الحيوية إلى مقدار الماء المستخدم للوصول إلى الغلة (Adary and et al، ٢٠٠٢). كما تعني: قياس إنتاجية المياه التي يستهلكها المحصول بوصف الكفاءة المعيار الرئيس لتقييم إنتاجية نظم الإنتاج الزراعي في المناطق التي تتسم بمحدودية مصادر المياه (عويس، ٢٠٠٣)، وعرفت كفاءة استعمال مياه المزرعة كونها النسبة بين كمية المياه المطلوبة لإنتاج مستوى معين من الناتج وكمية المياه المستخدمة فعلاً في المزرعة بضمنها كمية الأمطار الساقطة (الجبوري، ٢٠٠٤)

ويمكن الحديث عن الأنواع الآتية من الكفاءة عند الحديث عن استخدام المياه في الري:

١. **كفاءة النقل**: وهي النسبة المئوية لكمية المياه التي تصل إلى شبكة التوزيع إلى تلك التي تصرف عن المصدر، وهذه الكفاءة تتغير طبقاً لما يأتي:
   أ. مكانياً: حيث تزيد الكفاءة بقرب الترع التي يتم تغذيتها من المصدر.
   ب. زمانياً: حيث تزيد الكفاءة شتاءاً عندما يقل التبخر من الأسطح المائية عنه في فصل الصيف.
٢. كفاءة التوزيع: ويمكن إعطاؤها تعريف كفاءة النقل نفسه، ولكن مع تتبع حركة المياه من الترع الفرعية حتى وصولها إلى رؤوس الحقول.
٣. كفاءة الري على مستوى الحقل: وتعني النسبة بين ما تستخدمه المحاصيل الحقلية فعلياً خلال عملية التبخر والنتح، وما يصل إلى رأس الحقل من المياه.

أما الكفاءة العامة لمنظومة الري فهي حاصل ضرب الكفاءات الثلاث السابقة توضيحها (القوصى، ٢٠٠٠). إن القياسات التقنية البسيطة لكفاءة استخدام المياه من ناحية غلة المحصول في وحدة المياه المستخدمة لا تعكس الكفاءة الإقتصادية لاستخدام المياه، إذ انها تعتمد أيضاً على أسعار المحصول والمياه وأسعار مستلزمات أخرى (مجهول ، ٢٠٠٤)، وتم تسليط الضوء على بعض البحوث والدراسات السابقة المحلية منها العربية والعالمية ،وفيما يأتي أهم تلك الدراسات : دراسة (Shideed, 2000) تقييم اقتصادي لكفاءة استخدام المياه في الزراعة الديمية باستخدام ثلاثة نماذج معتمداً على بيانات أولية ميدانية جمعت من ١٠٠ مزرعة في منطقة ربيعة في محافظة نينوى، كما أنجز (النعيمي، ٢٠٠٣) بحثاً في الأثر الاقتصادي للري التكميلي على منتجي القمح/ دراسة حالة مشروع ري الجزيرة الشمالي)، واستهدف البحث تقييم تجربة جرت في حقول بعض المزارعين لمشروع الجزيرة الشمالي في منطقة ربيعة على وفق أربعة أنظمة للري التكميلي ٠،٨٠، ١٢٠، ١٦٠ ملم/ هـ، وجرعات من الأسمدة المركبة N.P.K وبالمقادير ٠ ,٤٠, ٨٠ , ١٢٠ كغم/ هـ وللموسم الزراعي (١٩٩٧- ١٩٩٨) وجرى

التقييم بموجب طريقتي MYIR وكفاءة الري التكميلي، وقدّم (الجبوري، ٢٠٠٤) أطروحته للدكتوراه الموسومة (الكفاءة الإقتصادية لاستعمال الري التكميلي في الزراعة الديمية)، واعتمدت الدراسة على استعمال ثلاثة نماذج قياسية هي (أنموذج المورد الثابت والمتغير والسلوكي) لإيجاد أثر تقنية الري التكميلي للطلب على المياه وعلى إنتاجية مزارع القمح في محافظة نينوى وللموسم الزراعي (٢٠٠١-٢٠٠٢)، كما قام الباحثان النعيمي وشديد بتحليل اقتصادي مقارن لأثر الريّ التكميلي في زراعة القمح في المناطق الديمية (قيد النشر)، فقد تم تقييم (٩٦) تجربة ري تكميلي مع التسميد نفذها (٦) مزارعين في مشروع ري الجزيرة الشمالي- ربيعة. بالاعتماد على أسلوب التحليل الحدي. وضمن دراسات منظمة ايكادرا أنجز الباحث (عويس، ٢٠٠٣) دراسة حول الري التكميلي من خلال الاستخدام المشترك للإمطار، ومصادر مائية أخرى من الري التكميلي، كما قام (Shideed، ٢٠٠٥) بدراسة حول آثار ندرة المياه في الزراعة في منطقة Cwana/ التحديات والإمكانات، وقدّم (قانشاو، ٢٠٠٦) رسالته الموسومة أثر الري التكميلي في إنتاجية القمح القاسي تضمنت ست معاملات مياه مختلفة، فضلاً عن الأمطار وكررت التجربة في أربعة قطاعات، ولمدة ثلاثة مواسم متتالية (٢٠٠٢-٢٠٠٥)، وتمكن (Vicente، ٢٠٠٤) من انجاز بحثه الموسوم (الكفاءة الإقتصادية للإنتاج الزراعي في البرازيل) فقد استخدم أسلوب تحليل مغلف البيانات (DEA) في تقدير الكفاءة الإقتصادية والتقنية والتخصيصية لإنتاج المحاصيل الزراعية في البرازيل، وقدم الباحثان (Sarker and Sudpita، ٢٠٠٤) بحثاً عن الكفاءة التقنية العالية في اثنتين من الأراضي الزراعية المختلفة، واستهدف البحث قياس الكفاءة التقنية للمزارع باستخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات DEA بالاعتماد على بيانات ميدانية، كما أجرى الباحثان (Lissitsa and Odening، ٢٠٠٥) دراسة حول إنتاجية العوامل الكلية والكفاءة في المعاملات في زراعة أوكرانيا لثلاث معاملات لاقتصاد السوق، واستخدم الباحثان أسلوب تحليل مغلف البيانات DEA في تقدير الكفاءة خلال المدة الزمنية ١٩٩٠ – ١٩٩٩، وقدّم (Ojo and Ogundari، ٢٠٠٦) بحثاً تحت عنوان (تقدير الكفاءة التكالفية والإقتصادية والتقنية للمزارع الصغيرة/ دراسة لحالة مزارع Cassava في ولاية OSUN في ناجيريا)، كما قام (Ojo و Kolowole ، ٢٠٠٧) بدراسة حول الكفاءة الإقتصادية للمشاريع الصغيرة لإنتاج المحاصيل الغذائية في ناجيريا / أسلوب الحدود العشوائية،وأجرى (Shajari واخرون، ٢٠٠٨) دراسة حول تعزيز كفاءة استخدام مياه الري تحت عوامل مخاطر الإنتاج في مزارع القمح في إيران، واستخدام (Tozer، ٢٠١٠) أنموذج دالة الإنتاج الحدودية العشوائية لقياس كفاءة إنتاج القمح لمزارعي استراليا الغربية .

مواد البحث وطرائقه

اعتمد البحث على البيانات الأولية (Primary Data) التي تم الحصول عليها من مصادرها الميدانية كعينة عشوائية بلغت ٥٣ مزرعة وتمثل حوالي ٨٠% من اجمالي المزارع لمنتجي القمح الذين تبنوا تقنية الري التكميلي في قضاء تلكيف وللموسم الزراعي (٢٠٠٨ - ٢٠٠٩) وذلك من خلال استمارة استبيان مصممة خصيصاً لتقدير الكفاءة الاقتصادية المتحققة من استخدام هذه التقنية معتمدين على طريقة تحليل مغلف البيانات (DEA)، وكانت اجمالي مدخلات الانتاج للقمح ثمانية وهي:

X_1 : كمية سماد اليوريا المضافة وعلى مستوى المزرعة وتقاس بالكغم.
X_2 : كمية السماد المركب المضاف وعلى مستوى المزرعة وتقاس بالكغم.
X_3 : كمية المبيد المضاف وعلى مستوى المزرعة ويقاس باللتر.
X_4 : تكنولوجيا الري الميكانيكية المستخدمة وعلى مستوى المزرعة وتقاس بالحصان.
X_5 : العمال الزراعيون والذين تم استخدامهم وعلى مستوى المزرعة (رجل / يوم)
X_6 : كمية مياه الري المضافة لمحصول القمح وعلى مستوى المزرعة وتقاس بالمتر المكعب.
X_7 : كمية البذور المضافة وعلى مستوى المزرعة وتقاس بالكغم.
X_8 : المساحة المزروعة بالقمح وبالنسبة لكل مزرعة ووحدة القياس هي الدونم.
Y : حجم الانتاج من القمح وعلى مستوى المزرعة مقاس بالكغم.

توصيف أنموذج تحليل مغلف البيانات : Data Envelopment Analysis (DEA)

إنّ منهجية أنموذج DEA هي البرمجة الخطية التي تستخدم بيانات عن النواتج والمدخلات لبناء الأجزاء الخطية لمنحنى الانتاج (Vicente،٢٠٠٤) وتوجد حالتان في هذا الأنموذج الأولى، الحالة التي تفترض ثبات عوائد الحجم Constant Returns to Scale (CRS)، والثانية التي تفترض تغيير عوائد الحجم Vairable Returns to Scale (VRS)، ويمكن حساب الكفاءة لأي من الحالتين إمّا من ناحية المدخلات Input Orientated Measures (IOM) أو من ناحية المخرجات Output Orientated Measures (OOM)، وتعد CRS فرضية ملائمة عندما تكون جميع المزارع تعمل في مستوى احجامها المثلى، ولكن توجد الكثير من العوائق

تمنع المزارع من تحقيق هذه الاحجام كالمنافسة غير التامة، وقيود التمويل وغيرها، إذ إنّ استخدام افتراض CRS في أنموذج DEA عندما لا تكون كل المزارع تعمل في مستوى احجامها المثلى ينتج عنه خلط مؤشرات الكفاءة التقنية بكفاءة الحجم Scale Efficincy وللفصل بين أثر التقنية TE ،وأثر الحجم SE في قياس الكفاءة يستخدم افتراض VRS الذي اقترحه Banker, Charnes and Cooperm ، ١٩٨٤ وهو امتداد لـ CRS، لكن VRS يستخدم عندما تحقق المزارع عوائد حجم متغيرة كما هو الحال بالنسبة لمزارع عينة البحث، ومشكلة البرمجة الخطية في DEA، المتمثلة في عدم تحقيق عوائد الحجم الثابتة من جميع المزارع يمكن أن تحل بتعديل CRS إلى VRS وذلك بإضافة القيد $N1'\lambda = 1$ (Coelli، ١٩٩٦).

ويصبح أُنموذج DEA المستخدم من ناحية المدخلات وبافتراض VRS كالآتي:

$$Min\theta\lambda\theta' \quad \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (1)$$

Subject to:

$$-y_i + Y\lambda \geq 0,$$
$$\theta x_i - X\lambda \geq 0,$$
$$N1'\lambda = 1, \text{and } \lambda \geq 0$$

حيث أن: θ قيمة مؤشر الكفاءة التقنية (TE) للمزرعة i وتأخذ قيماً أقل أو تساوي واحداً $\theta \leq 1$ و $NX1$ متجه من الوحدات.

وفي ظل توفر اسعار المدخلات وملائمة الفرضية للسلوك الاقتصادي لتقليل الكلفة يمكن حساب الكفاءة التخصيصية (AE) فضلاً عن حساب الكفاءة التقنية (TE)، لذلك فإن تدنية التكاليف بافتراض تغيرعوائد الحجم VRS لأنموذج DEA من ناحية المدخلات تحسب مرتين: مرة لقياس TE ، والاخرى لحساب AE في حالة توفر اسعار المدخلات، ومن النتائج المتحصلة يتم حساب الكفاءة الإقتصادية (EE) وهي حاصل ضرب AE × TE(Vicente،٢٠٠٤).

ويصبح أُنموذج DEA بافتراض VRS في ظل تقليل الكلفة من ناحية المدخلات كالآتي:

$$minimize_{\lambda, x_i^*}\ w_i' x_i^* \quad \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (2)$$

Subject to:

$$-y_i + Y\lambda \geq 0,$$
$$\theta x_i^* - X\lambda \geq 0,$$
$$N1'\lambda = 1, \text{and } \lambda \geq 0$$

حيث إنّ: wi متجه أسعار المدخلات المستخدمة للمزرعة i
X_i^* متجه الكميات المستخدمة من المدخلات للمزرعة i وتحسب الكفاءة الكلية للتكلفة أو الكفاءة الإقتصادية للمزرعة i (EE) كالآتي:

$$EE = \frac{W_i' X_i^*}{w_i' X_i} \quad \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (٣)$$

أي إنَّ الكفاءة الإقتصادية هي نسبة أقل تكلفة ممكنة الى التكلفة الكلية (Cherchyeو post ٢٠٠٣) كما يمكن حساب الكفاءة التقنية في أُنموذج DEA بدون فرض تقليل الكلفة، ومن ثم حساب الكفاءة التخصيصية AE (Coelli،١٩٩٦) وتبعاً للقانون الآتي:

$$AE = EE / TE \quad \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (٤)$$

حيث إن: TE من معادلة (١) و EE من معادلة (٣)

وبالإمكان أيضاً استحصال EE عن الطريق الآتي:

$$EE = AE \times TE \quad \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (٥)$$

النتائج والمناقشة

نتائج تقدير الكفاءة الإقتصادية ومكوناتها لمزارع القمح: بلغت عدد المزارع المستخدمة لجميع العناصر ($X_1 \dots X_8$.) الداخلة في إنتاج محصول القمح تحت الري التكميلي (٢٩) مزرعة، وقد تم تثبيت نتائج تقدير الكفاءة التقنية TE والتخصصية AE والكفاءة الإقتصادية EE لهذه المزارع تحت افتراض تغير عوائد الحجم VRS في الجدول (١).

الجدول (١): نتائج تقدير الكفاءة الإقتصادية (EE) ومكوناتها لمزارع القمح

المزارع	الكفاءة التقنية TE	الكفاءة التخصيصية AE	الكفاءة الاقتصادية EE
١	١,٠٠٠	٠,٩١٨	٠,٩١٨
٢	٠,٧٠٧	٠,٤٧٧	٠,٣٣٧
٣	١,٠٠٠	٠,٦١١	٠,٦١١
٤	٠,٨٩٣	٠,٧٧٣	٠,٦٩٠
	:	:	:
٢٤	٠,٥٥١	٠,٤٤٨	٠,٢٤٧
٢٥	١,٠٠٠	٠,١٣١	٠,١٣١
٢٦	٠,٥٤٤	٠,٤٥٥	٠,٢٤٧
٢٧	٠,٤٨٦	٠,٢٨٦	٠,١٣٩
٢٨	١,٠٠٠	٠,٢٠١	٠,٢٠١
٢٩	٠,٩٦٦	٠,٢٢٨	٠,٢٠٢
أعلى قيمة	١,٠٠٠	١,٠٠٠	١,٠٠٠
اقل قيمة	٠,١١٨	٠,١٣١	٠,٠٥٥
المتوسط	٠,٨٢٧	٠,٦٥٥	٠,٥٥٨

ويتضح منه أن هناك ١٥ مزرعة كانت محققة للكفاءة التقنية المثلى والبالغة ١٠٠% وهي أعلى قيمة وصلت إليها الكفاءة التقنية، وشكلت نسبة حوالي ٥٢% من مزارع العينة في هذاالتحليل، وهذا يعني أنَّ هذه المزارع تمكنت من الوصول إلى أقصى إنتاج للمحصول بعدد محدد من المدخلات وبوجود تقنية الري التكميلي، وبالتالي وقوع هذه المزارع على منحنى الناتج المتساوي Isoquant وعلى هذه المزارع اتباع الأسلوب نفسه المستخدم في الحفاظ على مواردها وإنتاجيتها.

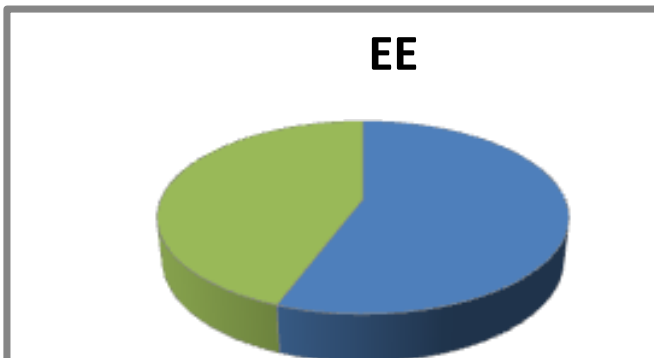
وتحققت اقل قيمة للكفاءة التقنية عند المزرعة بتسلسل (٦) لذا يتوجب على هذه المزرعة إنتاج القدر الحالي من القمح أو أكثر باستخدام ١٢% فقط، أو أقل من المدخلات الحالية المستخدمة للوصول إلى الكفاءة المثلى، كما أن نسبة المزارع التي حققت كفاءة تقنية أكثر من ٨٠% بلغت حوالي ١٠%، ونسبة المزارع التي حققت كفاءة أقل من ٥٠% بلغت حوالي ٧%.

وتبين من خلال المتوسط العام للكفاءة التقنية أن عينة هذا التحليل المتمثلة بالمزارع المستخدمة لجميع مدخلات الإنتاج لم تحقق الكفاءة التقنية المثلى، نظراً لوجود مزارع لم تستخدم المدخلات بالكمية والطريقة التي تؤمن حصولها على الكفاءة المثلى دون حدوث الهدر بالموارد، لذلك يتطلب من مزارع هذه العينة ان تستخدم ٨٣% فقط، أو أقل من المدخلات لإنتاج القدر الحالي من محصول القمح من اجل تحقيق الكفاءة باستخدام الري التكميلي.

أما بالنسبة للكفاءة التخصصية فان عدد المزارع التي حققت أعلى قيمة في الكفاءة ١٠٠% هي (٥) مزارع وبما يعادل ١٧% من مزارع العينة ضمن هذا التحليل، وهذه النسبة منخفضة إذا ما قورنت بنسبة المزارع المحققة للكفاءة التقنية وهذا له أثر في انخفاض عدد المزارع المحققة للكفاءة الإقتصادية، كما سنرى لاحقاً. كما أنَّ اقل قيمة للكفاءة التخصصية كانت عند المزرعة بتسلسل (٢٥) في الجدول السابق وبلغت حوالي ١٣% لذا يتوجب على هذه المزرعة تخفيض مدخلات الإنتاج حوالي ٨٧% وبالتالي فان٨٧% من تكاليف الإنتاج سوف تخفض مع الحفاظ على نفس كمية الإنتاج للتمكن من الوصول إلى الكفاءة التخصصية المثلى، أما بالنسبة للمزارع التي حققت كفاءة تخصصية أكثر من ٨٠%، فقد شكلت نسبة حوالي ٢١% من مزارع العينة في هذا التحليل. والمزارع التي لديها كفاءة تخصصية دون ٥٠% كانت نسبتها ٣٨%، وبلغ المتوسط العام للكفاءة التخصصية حوالي ٦٦% ولهذا يتوجب أن تقوم مزارع هذه العينة بتقليل تكاليف الإنتاج بنسبة ٣٤% وذلك عن طريق استخدام ٦٦% فقط أو أقل من المدخلات مع الحفاظ على الكمية المنتجة نفسها من المحصول، ومن نتائج تقدير TE و AE المتحصل عليها تم استخراج الكفاءة الإقتصادية EE من حاصل ضرب نتائج التقدير لمكوناتها وبالنسبة لكل مزرعة، فقد تبين أنَّ هناك (٥) مزارع استطاعت تحقيق شرط الكفاءة الاقتصادية المثلى. وشكلت حوالي ١٧% من إجمالي المزارع في هذا التحليل، فقد وصلت إلى أقصى ناتج من المحصول بعدد محدد من المدخلات وبوجود تقنية الري التكميلي وبأقل التكاليف الممكنة، وهذا متفق مع مفاهيم النظرية الإقتصادية في تحقيق الكفاءة، و يعني هذا وقوع هذه المزارع عند نقاط التماس بين منحنى الناتج المتساوي وخط التكاليف المتساوية، وفي هذه الحالة لن يكون لهذه المزارع أية مدخلات فائضة بسبب استهلاكها لجميع مواردها المتاحة بالقدر الكافي أو الأمثل اللازم لإنتاج القدر الحالي من

القمح، وبخاصة الري التكميلي بوصفه أحد مدخلات الإنتاج، إذ يعمل على سد احتياجات النبات من المياه أثناء مرحلة النمو وخاصة في أوقات الجفاف التي تقل فيها كمية الأمطار فضلاً عن تآزر هذا المدخل مع باقي المدخلات والعمل على زيادة إنتاجيتها، لذلك سوف يزداد الإنتاج والعائد الاقتصادي لوحدة المساحة الذي ينتج عنه تحقق الكفاءة التي يتم الحصول عليها باستخدام هذه التقنية في الإنتاج، ومن الملاحظ أنَّ بعض المزارع التي حققت الكفاءة التقنية المثلى لم تستطيع تحقيق الكفاءة الإقتصادية، وهذا يعود إلى أنَّ تكاليف عناصرها الإنتاجية المستخدمة كان مرتفعاً بشكل أدى إلى انخفاض الكفاءة التَخصيصية عن المستوى الأمثل، وبالتالي عدم تحقيق الكفاءة الاقتصادية ويعني هذا أنَّ الإنتاج يحدث عند النقطة التي تكون فيها المزرعة كفوءة تقنياً وغير كفوءة تخصيصياً، وعند انخفاض تكاليف إنتاج المزرعة الى حد تسمح فيه بانخفاض خط التكاليف إلى مستوى يكون فيه هذا الخط في حالة تماس مع منحنى الناتج المتساوي عندئذ سوف تصبح هذه المزرعة كفوءة اقتصادياً.

واتضح أن أقل مستوى للكفاءة الإقتصادية المتحققة كانت عند المزرعة بتسلسل (٦) التي تحققت عندها القيمة الدنيا للكفاءة التقنية لذا يتطلب من هذه المزرعة تخفيض مدخلات إنتاجها بحوالي ٩٤% للوصول إلى الكفاءة الإقتصادية المثلى، وشكلت نسبة المزارع الذين حققوا كفاءة اقتصادية أكثر من ٨٠% حوالي ١٠%، والمحققة لأقل من ٥٠% بلغت حوالي ٤٥% ، وأظهرت نتائج هذا التحليل أنَّ العينة لم تصل في المتوسط الكفاءة المثلى المرجوة، لذلك كان الواجب على عينة هذا التحليل تخفيض تكاليف إنتاج المحصول بالقدر ٤٤% مع البقاء على المستوى نفسه من الإنتاج أو بمعنى آخر ان تكون العينة قادرة على إنتاج القدر الحالي من القمح المروي أو أكثر باستخدام ٥٦% فقط، أو أقل من المدخلات حتى تصبح كفوءة اقتصادياً، وهذا مخالف لفرضية البحث القائلة بأن الكفاءة الإقتصادية متحققة لمستخدمي الري التكميلي، ولكن ثبت صحة القول بأن الكفاءة التقنية TE هي المكون الأكبر للكفاءة الإقتصادية وعلى حساب الكفاءة التخصصية الأقل تأثيراً فيها وكما في الشكل (١).



شكل (١): متوسط الكفاءة الإقتصادية ومكوناتها لمزارع القمح

نتائج تقدير الكفاءة الإقتصادية ومكوناتها للري التكميلي فقط:

تم تقدير الكفاءة الإقتصادية للري التكميلي في مزارع القمح لمعرفة مستوى كفاءة عينة البحث في استخدام مياه الري التكميلي فقط، وذلك بالتركيز على عنصر المياه والناتج من القمح وتم تثبيت النتائج في الجدول (٢).

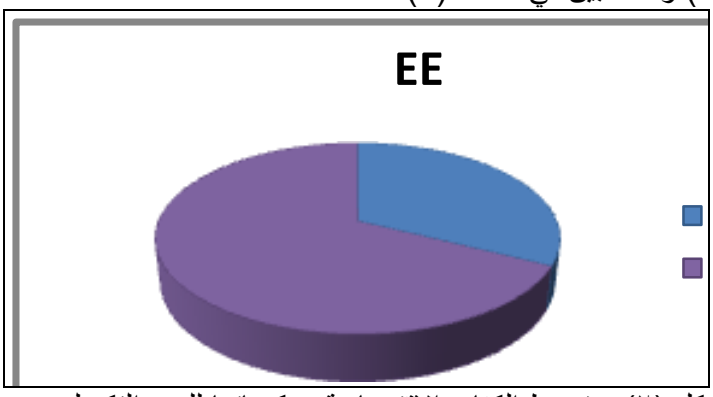
الجدول (٢): نتائج تقدير الكفاءة الإقتصادية (EE) ومكوناتها لعنصر مياه الري فقط

المزارع	الكفاءة التقنية TE	الكفاءة التخصيصية AE	الكفاءة الاقتصادية EE
١	٠,٧٨١	١,٠٠٠	٠,٧٨١
٢	٠,٥٩٤	١,٠٠٠	٠,٥٩٤
٣	٠,٩١٠	١,٠٠٠	٠,٩١٠
٤	٠,٨١١	١,٠٠٠	٠,٨١١
٥	٠,٨٢٥	١,٠٠٠	٠,٨٢٥
٦	٠,٠٧٠	١,٠٠٠	٠,٠٧٠
١٠	١,٠٠٠	١,٠٠٠	١,٠٠٠
٢٠	٠,٧٣٧	١,٠٠٠	٠,٧٣٧
٢١	٠,٥٩٠	١,٠٠٠	٠,٥٩٠
٢٩	٠,٣٢٦	١,٠٠٠	٠,٣٢٦
	:	:	:
٥٠	٠,١٧٣	١,٠٠٠	٠,١٧٣

٠,١٧٧	١,٠٠٠	٠,١٧٧	٥١
٠,١٩٧	١,٠٠٠	٠,١٩٧	٥٣
١,٠٠٠	١,٠٠٠	١,٠٠٠	أعلى قيمة
٠,٠٧٠	١,٠٠٠	٠,٠٧٠	اقل قيمة
٠,٤٨٠	١,٠٠٠	٠,٤٨٠	المتوسط

يشير الجدول (٢) إلى تحقيق كفاءة تقنية مثلى لمياه الري في (٤) مزارع فقط، وشكلت نسبة حوالي ٨% وهي نسبة منخفضة، كما شكلت المزارع التي حققت كفاءة تقنية أكثر من ٨٠% حوالي ٩%، والتي لديها كفاءة دون ٥٠% شكلت نسبة حوالي ٥٥%، وتبين من خلال المتوسط العام للكفاءة التقنية البالغ ٤٨% وجود هدر كبير في كميات المياه المضافة فعلاً من قبل المزارعين ، لذلك يجب على مزارعي عينة البحث تقليل كمية المياه المعطاة للقمح بنسبة ٥٢% مع البقاء على المستوى نفسه من الإنتاج حتى توصف بأنها كفوءة تقنياً، وأظهرت النتائج أنَّ جميع مزارع عينة البحث قد حققت كفاءة تخصيصية مثلى، وهذا يشير إلى أن مزارع العينة تمكنت من الحصول على مياه الري المستخدمة في الإنتاج بأقل التكاليف الممكنة، إذ أن انخفاض سعر المياه سيؤدي إلى حصول المزارعين على كميات وفيرة من المياه وبالتالي قيام المزارعين وخاصة الذين ليس لديهم معرفة مسبقة بالكمية والوقت اللازم والأسلوب الصحيح في إعطاء مياه الري المطلوبة للقمح بإضافة كميات تفوق احتياج المحصول المائي ظناً منهم بأنَّ زيادة كمية مياه الري تؤدي إلى زيادة كمية الإنتاج، وهذا غير صحيح.

وعلى الرغم من وجودة كفاءة تخصيصية مثلى بالنسبة لجميع مزارع عينة البحث لكنّها مقابل ذلك لم تستطيع تحقيق الكفاءة الإقتصادية نظراً لتدني الكفاءة التقنية لمياه الري التكميلي، وهذه النتيجة متفقة مع دراسة (Shideed،٢٠٠٥) وكما مبين في الشكل (٢).



الشكل (٢): متوسط الكفاءة الإقتصادية ومكوناتها للري التكميلي

وبهدف الربط بين نتائج التحليل السابقة نعرض خلاصة هذه النتائج بالنسبة لدرجة الكفاءة الإقتصادية المثلى ومكوناتها، وقد تم تثبيت هذه الخلاصة في الجدول (٣) فمن المعروف أن مسألة الكفاءة التقنية TE أساس تحقيقها يعتمد على تآزر مدخلات الإنتاج مع بعضها في علاقات أحياناً تكون تآزرية أو تكاملية وأحياناً أخرى تنافسية، إذ ينتج عن هذه العلاقات والتداخل في أثر المتغيرات بعضها على بعض كفاءة تقنية مستواها يعتمد على تلك التوليفة من العناصر وتلك العلاقات، ففي الحالة الأولى التي تم فيها تقدير الكفاءة للمزارع التي استخدمت كل المدخلات نتج عن هذا التفاعل بين المدخلات كفاءة تقنية مثلى لـ(١٥) مزرعة شكلت حوالي ٥٢% من عدد المزارع في هذا التقدير، وفي التقدير الآخر الذي تضمن تقدير الكفاءة الإقتصادية للري التكميلي وحده،والذي لا يحقق لوحده زيادة بالناتج دون تآزره مع مدخلات أخرى، فهو مثل أية تكنولوجيا اخرى قد يغير من المستويات المثلى للمدخلات المستخدمة، إذ إنّ فكرة الري التكميلي وفوائده ناجمة عن حقيقة أن كمية مياه الأمطار (١٥٠-٢٠٠) ملم مثلاً قد لا تكفي لتنتج حبوباً وغالباً ما تضيع من غير فائدة تذكر، في حين أنّ هذه الكمية نفسها تصبح مفيدة زراعياً واقتصادياً فيما إذا أمكن دعمها بمياه ري إضافية (الري التكميلي)، كما أن الري التكميلي وحده وليكن ٢٠٠ ملم مضافاً دون وجود أمطار قد لا يحقق ناتجاً، ولهذا أظهر التحليل الخاص بالري التكميلي لوحده عدم كفاءة تقنية، وبالتالي عدم كفاءة اقتصادية مثلى ويعود ذلك إلى ما ذكرناه من أسباب إلى جانب ان الموضوع لا يخلو من مشاكل إحصائية أسهمت سلباً في النتائج المستحصل عليها.

الجدول (٣): نسبة المزارع المحققة للكفاءة المثلى حسب نوع التقدير

الكفاءة الإقتصادية للري التكميلي فقط لعينة البحث البالغة ٥٣ مزرعة			الكفاءة الإقتصادية لعينة البحث البالغة ٥٣ مزرعة كلٌ حسب استخدامها لمدخلات الانتاج			الكفاءة الإقتصادية لـ ٢٩ مزرعة المستخدمة لجميع مدخلات الانتاج		
النسبة %	عدد المزارع	نوع الكفاءة	النسبة %	عدد المزارع	نوع الكفاءة	النسبة %	عدد المزارع	نوع الكفاءة
٨	٤	TE	٤٩	٢٦	TE	٥٢	١٥	TE
١٠٠	٥٣	AE	٨	٤	AE	١٧	٥	AE
٨	٤	EE	٨	٤	EE	١٧	٥	EE

تقديرات متوسطات الكفاءة الإقتصادية(EE) ومكوناتها لعينة البحث بتسقيط المتغيرات:نلحظ من قيم الجدول (٤) الذي يوضح متوسطات مكونات الكفاءة الإقتصادية EE لكل من الكفاءة التقنية TE والكفاءة التخصيصية AE ،حيث ان (TE) تتغير بالتزايد مع إضافة متغير جديد إلى الدالة، اذ بلغ المتوسط ٤٨%عند المتغير الأول(X6) المتمثل بمياه الري التكميلي ثم ارتفع حتى وصل الى ٨٣% عند اضافة كل المتغيرات الثمانية ، لكن الملاحظ مقابل ذلك أنَّ الكفاءة الإقتصادية (EE) مع تزايد استخدام متغيرات جديدة تتناقص، فقد بلغ المتوسط عند المتغير الأول ٤٨% ثم انخفض إلى ٤٤% عند ثمان متغيرات، والسبب يعود إلى التناقص في الكفاءة التخصيصية(AE) مع إضافة تكاليف جديدة متمثلة بالمتغيرات الجديدة، إذ بلغ متوسط الكفاءة التخصيصية عند المتغير الأول ١٠٠% ثم انخفض إلى ٥٣% عند إضافة المتغيرات الثمانية إلى الدالة .

وخلاصة القول ان هذه القيم هي قيم متوسطة لمجموعة مزارع داخلة ضمن التحليل، ولاشك أنَّ هناك مزارع ذات كفاءة اقتصادية مثلى وأخرى متدنية تسببت في الحصول على هذه القيم المتوسطة والسبب في إعادة التحليل على مستوى تسقيط المتغيرات هو توضيح إضافي لدور هذه المتغيرات في إحداث كفاءة تقنية أو تخصيصية وانعكاس حجم ذلك على الكفاءة الإقتصادية زيادة في المعرفة والتوضيح.

الجدول (٤): متوسطات الكفاءة الإقتصادية (EE) ومكوناتها بتسقيط المتغيرات

متوسط قيم المتغيرات المستقلة	الكفاءة التقنية TE	الكفاءة التخصيصية AE	الكفاءة الاقتصادية EE
X_6	٠,٤٨٠	١,٠٠٠	٠,٤٨٠
$X_6+ X_7$	٠,٦٠٢	٠,٧٧٠	٠,٤٨٢
$X_6+ X_7 +X_5$	٠,٦١٨	٠,٧٥١	٠,٤٨١
$X_6+ X_7 +X_5+ X_4$	٠,٦٥٠	٠,٦٤٧	٠,٤٤٠
$X_6+ X_7 +X_5+ X_4+ X_8$	٠,٦٨٢	٠,٦٢٢	٠,٤٤١
$X_6+ X_7 +X_5+ X_4+ X_8+ X_3$	٠,٧٠٨	٠,٦٠٢	٠,٤٣٨
$X_6+ X_7 +X_5+ X_4+ X_8+ X_3+ X_2$	٠,٧٨٠	٠,٥٦٣	٠,٤٤١
$X_6+ X_7 +X_5+ X_4+ X_8+ X_3+ X_2+X_1$	٠,٨٢٨	٠,٥٢٨	٠,٤٣٨

وعليه نوصي بما يلي:

١. ضرورة استخدام الكميات المثلى من مدخلات الإنتاج إلى جانب الكميات المثلى من مياه الري، ووفق احتياج المحصول لما له من أهمية في زيادة إنتاجية العناصر، وبالتالي زيادة الإنتاج وتحقيق الكفاءة في استخدام الموارد وبخاصة مياه الري التكميلي.
٢. وضع إرشادات واضحة تتعلق بالاحتياطات المائية للمحاصيل والجدولة الزمنية في المناطق الجافة، إذ تساعد هذه الإرشادات المزراعين على إدارة كميات المياه المحدودة والتكيف مع الجفاف وتحسين الإنتاجية المائية والوصول باستخدامها الى المستوى الأمثل.

٣. ضرورة السقاية عند سرعات رياح منخفضة عند استخدام الري بالرش، وذلك من أجل الحصول على تجانس توزيع مياه جيد، والإقلال من هدر المياه وبالتالي رفع كفاءة استخدام مياه الري.
٤. التوسع في إجراء الدراسات حول كفاءة استعمال المياه على نظام متعدد المنتجات، مع ضرورة إيجاد نظام متكامل لمراقبة التغير في مستويات المياه الجوفية نتيجة التوسع باستعمال الري التكميلي، لضمان الإنتاج على نحو مستدام وعدم استنزاف المياه.
٥. ضرورة إجراء الدراسات الإقتصادية الخاصة بموضوع التسعيرة المناسبة لمياه الري المستنفذة من الأنهار ومشاريع الري بما يؤمن استثمارها بشكل أمثل يحقق توفر احتياجات المحصول منها وعدم حدوث هدر غير مبرر فيها.
٦. اعتماد سياسة زراعية هادفة لتطوير الزراعة في المناطق الديمية، وذلك بنشر أسلوب الري التكميلي المدعوم سواء من جانب المدخلات أو المخرجات أيهما أصلح تحقيقاً لرفع إنتاجية عناصر الإنتاج الأخرى (الأرض، والعمل، البذور، والسماد).

ESTIMATING THE ECONOMIC EFFICIENCY OF SUPPLEMEMTAL IRRIGATION IN RAINFALL AGRICULTURE

Salim Y. Al-Nuaimy Zeina Saadallah Al-Rawi
Dept of Agri Econ- College of Agriculture and Forestry
University of Mousl
E–Salimalniaamy@yahoo.com

ABSTRACT

According to its climate, Iraq is classified to be within the arid to semiarid region, supplemental irrigation was used on the rainfall irrigated fields including those in the governorate of Nineveh which represents the investigated area of the study. The conditions are worsened by the loss of irrigation water and the inefficiency of its usage, This is reflected in inefficient utilization of the available recourses including land, labour, capital, and supplemental irrigation water.The research attempts to estimate the economic efficiency and its two components(TE,AE), by relaying on the field data for a random sample which amounted to (53) farm . The estimations in the study were based on uses Data Envelopment Analysis(DEA) based on the variable of returns to scale .The farms using all production inputs(29 farms) showed that The technical efficiency for these farms reached (83%) which means that the farms should be able to produce the current level of wheat production using no more than (83%) of its input.And the Allocative Efficiency at(65%) meaning that the farmers should lower the production cost by decreasing the input by (35%),The jeneral of economic efficiency was about (59%)thus the farmers should use no more than (59%) of its input to produce the same level of its current production, in order to be economic efficient.

المصادر

باهرمز، أسماء محمد (١٩٩٦) " تحليل مغلف البيانات-استخدام البرمجة الخطية في قياس الكفاءة النسبية للوحدات الإدارية"، الإدارة العامة ، مركز البحوث،الرياض، ٣٦(٢):٣١.
الجبوري، مهدي سهو غيلان (٢٠٠٤) " الكفاءة الاقتصادية لاستعمال الري التكميلي في الزراعة الديمية/ محافظة نينوى أنموذج تطبيقي"، أطروحة دكتوراه، الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة بغداد.
الجليلي، رؤى سمير حامد (٢٠١٠) " نمذجة قياس الإنتاجية الكلية في القطاع الزراعي العراقي للمدة (١٩٧٧-٢٠٠٧) / مقارنة (زمانية ومكانية لبعض دول الجوار) "، رسالة ماجستير، علوم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.

الخالدي، صلاح الدين حسين عبد القادر (٢٠٠٢) " الزراعات الديمية أنموذج للمخاطرة واللايقيين دراسة تطبيقية على محصول الحنطة في محافظة نينوى للموسم الزراعي (٢٠٠١-٢٠٠٠)، رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.

الراوي،زينة سعدالله (٢٠١٠)،تقدير الكفاءة الأقتصادية للري التكميلي في الزراعة الديمية(قضاء تلكيف انموذجا)،رسالة ماجستير، قسم الأقتصاد الزراعي ،كلية الزراعة والغابات،جامعة الموصل.

الزوم، عبد العزيز (١٩٩٨) " استخدام طرق مختلفة لتقدير مستويات الكفاءة الإنتاجية التقنية لمشاريع الألبان المتخصصة في المملكة العربية السعودية"، دراسات، العلوم الزراعية، ٢٥ (٢):٢٦٤

شبيب، باسم (٢٠٠٥) " قياس الإنتاجية الكلية (التغير التقني، استغلال الطاقة الإنتاجية، الكفاءة التقنية والكفاءة الاقتصادية)"، الإصدارات العلمية لمركز البحرين للدراسات والبحوث، المنامة، البحرين.

عويس، ذيب (٢٠٠٣) " الري التكميلي"، المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة.

قانشاو، عناية (٢٠٠٦) " أثر الري التكميلي في إنتاجية القمح القاسي (Triticum Durum L.) في محافظة القنيطرة"، رسالة ماجستير، قسم المحاصيل، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

مجهول (١٩٩٩). تقرير البرنامج الدولي لبحوث وتكنولوجيا الري التابع لمنظمة الأغذية والزراعة، المجلة الزراعية ، (٤١).

مجهول(٢٠٠٤)." التقرير السنوي"، المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة،ايكاردا.

النعيمي، سالم يونس (٢٠٠٣) " الأثر الاقتصادي للري التكميلي على منتجي القمح في مشروع ري الجزيرة الشمالي"، آفاق اقتصادية، (١٠٦).

النعيمي، سالم يونس وشديد، كامل حايف (قيد النشر في مجلة مؤتة للبحوث الزراعية،الأردن)،" تحليل اقتصادي مقارن لأثر الري التكميلي في زراعة القمح في المناطق الديمية".

Coelli, T. J. (1996) " Aguide to Deap Version 2.1: A Data Envelopment Analysis CEPA Working, Department of Econometrics, University of New England, Armidale.

Coelli, T. J. (1996) " Aguide To Frontier Version: A Computer Program for Stochastic Frontier Production and Cost Function Estimation" CEPA Working, Department of Econometrics, University of New England, Armidale.

Lissitsa, Alexej and Odening, Martin (2005) " Efficiency and Total Factor Productivity in Ukrainian Agriculture in Transition", Agricultural Economics (32), pp. (311-325).

Ogundari, K. (2008) " Resource-Productivity, Allocative Efficiency of Rainfed Rice Farmer: A Guide for Food Security Policy in Nigeria" G. of Sustainable Development in Agriculture Environment, Vol. 3(2), pp. (20-33).

Radam, Alias Bin and Latiff, Ismail Bin (1996) " Estimating Economic Efficiency in Paddy Farms: A Case of Northwest Selangor IADO", Pertanika J. Soc. Sci. &Hum. 4(1), pp. (77-82).

Sarker, Debnarayan and Sudpita De (2004) " High technical efficiency of farms in two different agricultural lands: A study under deterministic production frontier approach", Ind. Jn of Agri. Econ., Vol.(59), No. (2), pp. (197-208).

Shajari, S., M. Bakhshoodeh and G. R. Soltani (2008) " Enhancing irrigation water use efficiency under production risk: evidence from wheat farms in Iran", American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 2(Supple 1), pp. (36-41).

Shideed, Kamial H. (2005) " Implications of Water Scarcity on Agriculture in Cwana Region: Limitations and Potentials", Publisher:CIHEAM-IAMBValenzano (Italy),No.65, pp. (279-280).

Shideed, Kamil, Theib Y. Oweis, Mohammed Gabr and Mahammad Osman (2005) " Assessing On-Farm Water-Use Efficiency: A new Approach", International Center for Agricultural Research in The Dry Areas (ICARDA).

Somme, George, Theib Oweis, Fahd Ei Omar, Ahmed Hachum, Riadh Shayeb and Nidal Jooni (2005) " Rainfed wheat productivity with spplemental irrigation in Al-

Hasakeh, Northern Syria", The International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA).

Tozer, Peter R. (2010) " Measuring the efficiency of wheat production of western Australian growers", American Society of Agronomy Journal، 102: 642-648.

Vicente, Jose's R. (2004) " Economic efficiency of agricultural production in Brazil", Rev. Econ. Sociol Rural , 42 (2) :1-31.