J. Agric. Econom. and Social Sci., Mansoura Univ., Vol.6 (3):427 - 445,2015

AN ECONOMIC STUDY FOR PRODUCTIVITY EFFICIENCY OF WATER IRRIGATION USE FOR THE MOST IMPORTANT CROPS IN THE EGYPTIAN AGRICULTURE BY USING (DATA ENVELOPMENT ANALYSIS)

El- Shatla, H. S. A. and S. A. Abo Ragab
Economic Department, Desert Research Center.

دراسة إقتصادية للكفاءة الإنتاجية لإستخدام مياه الرى لأهم المحاصيل فى الزراعة المصرية بإستخدام التحليل التطويقى للبيانات

هاني سعيد عبد الرحمن الشتلة و سامى السعيد على أبو رجب
قسم الدراسات الإقتصادية - مركز بحوث الصحراء

الملخص والتوصيات

تعتمد مصر على نهر النيل كمصدر رئيسي للمياه إذ يمدها بنحو ٧٨.٢٨% من إحتياجاتها المائية، بينما المتاح من المصادر الأخرى لا يتعدى نحو ٢١.٧٢% من هذه الموارد، وتعتبر مياه الري هي العنصر الإستراتيجي في الزراعة وأساس التوسع الزراعي، ويعتبر القطاع الزراعي من أهم القطاعات الإقتصادية المستخدمة للموارد المائية، حيث يستهلك نحو ٥٩.٣ مليار م٣، تمثل نحو ٨٥.١% من جملة الإستهلاك الفعلي للمياه سنويا. وتمثلت مشكلة البحث بصفة عامة في إنخفاض كفاءة المحاصيل فى إستخدام مياه الرى، لذا فقد إستهدف البحث تقدير الكفاءة الإنتاجية لإستخدام مياه الرى لأهم المحاصيل فى مختلف محافظات الجمهورية، بغرض الإرتقاء بمعايير الكفاءة الإنتاجية لإستخدام مياه الرى إلى مستويات أفضل، وذلك عن طريق التوسع فى زراعة المحاصيل فى المناطق والمحافظات الأكثر ملائمة، والأعلى كفاءة فى إستخدام مياه الرى، مع خفض مساحات المحاصيل فى المناطق الأقل كفاءة. وقد إعتمد البحث لتحقيق أهدافه على تحليل البيانات بإستخدام التحليل التطويقى للبيانات Data Envelopment Analysis (DEA) وهو أحد أساليب البرمجة الخطية linear programming التي تستخدم لقياس الكفاءة الإنتاجية لاستخدام مياه الرى، وذلك بالإستعانة بالمتوفر والمتاح من البيانات المنشورة وغير المنشورة التي تصدرها الجهات المعنية.

هذا وقد أوضحت نتائج البحث فيما يتعلق بترتيب المحافظات من حيث الكفاءة الإنتاجية لإستخدام مياه الرى لأهم المحاصيل التى تزرع بها، فقد أوضحت أن محصول القمح حقق أعلى كفاءة انتاجية فى محافظات الوجه البحرى وقد جاء ترتيب المحافظات كالآتى: المنوفية، الغربية، البحيرة، الدقهلية، الأسكندرية، السويس، كفر الشيخ، القليوبية، الإسماعيلية، القاهرة، الشرقية، دمياط. حيث بلغت درجات الكفاءة ١٠٠، ١٠٠، ٩١.٧، ٩١.٦، ٩١.٥، ٨٨، ٨٧.٢، ٨٧، ٨٦.٩، ٨٥.٦، ٨٤.٤، ٨٣.٩٩، ٨٣.٩٥ على الترتيب. وكان ترتيب محافظات مصر الوسطى كالآتى: المنيا، الجيزة، بنى سويف، الفيوم. حيث بلغت درجات الكفاءة ٨٤.٦، ٨٤.٣، ٨٠.٤، ٧٨.٤ على الترتيب. أما محافظات مصر العليا فقد جاء ترتيبها كالآتى: أسيوط، أسوان، سوهاج، الأقصر، قنا. وقد بلغت درجات الكفاءة ٦٨.٦، ٦٧.٩، ٦٥.٤، ٦٤.٢، ٦١.٩٩ على الترتيب.

أما بالنسبة لمحصول الذرة الشامية الصيفي فقد أوضحت النتائج أن محافظات الوجه البحرى حققت أعلى كفاءة إنتاجية من إستخدام مياه الرى لمحصول الذرة الشامية مقارنة بباقى أقاليم الجمهورية، وقد جاء ترتيب محافظات الوجه البحرى كالآتى: المنوفية، السويس، القليوبية، الدقهلية، البحيرة، كفرالشيخ، الأسكندرية، الغربية، دمياط، القاهرة، الشرقية، الإسماعيلية. حيث بلغت درجات الكفاءة ١٠٠، ٨٦.٥، ٨٣.٢، ٧٨.٦، ٧٥.٩، ٧٥.١، ٧٤.١، ٧٤، ٧٢.٨، ٧٠.٢، ٦٧.٢، ٦٢.٨ على الترتيب. وكان ترتيب محافظات مصر الوسطى كالآتى: الجيزة، المنيا، بنى سويف، الفيوم. حيث بلغت درجات الكفاءة ٠.٧٨٩٧٨.٩، ٧٠.٤، ٦٢.٦، ٥٩.٣ على الترتيب. أما محافظات مصر العليا فقد جاء ترتيبها كالآتى: سوهاج، أسيوط، أسوان، الأقصر، قنا. وقد بلغت درجات الكفاءة ٦٤.٨، ٥٨.٨، ٤٩.٣، ٤٥.٢، ٣٠ على الترتيب.

وبالنسبة لمحصول الأرز الصيفي فقد جاء ترتيب محافظات الوجه البحرى كالآتى: الدقهلية، البحيرة، كفرالشيخ، الغربية، دمياط، الأسكندرية، الشرقية، القليوبية، القاهرة، الإسماعيلية. حيث بلغت درجات الكفاءة ، ٩٥.٨، ٨٩.١، ٨٩، ٨٢.٩، ٨٠.٥، ٧٩.٧، ٧٣، ٦٩.٨، ٦٨.٧ على الترتيب. واشتملت محافظات مصر الوسطى على محافظتي الفيوم، وبنى سويف فقط. حيث بلغت درجة الكفاءة ٨١.٧، ٦٩.٧ لكل منهم علي الترتيب. ولا تنتشر زراعة محصول الأرز فى محافظات مصر العليا.

وأوضحت النتائج أن بالنسبة لمحصول بنجر السكر فقد جاء ترتيب محافظات الوجه البحرى كالآتى: الدقهلية، الغربية، القليوبية، الشرقية، المنوفية، دمياط، كفر الشيخ، البحيرة، الإسماعيلية. حيث بلغت درجات الكفاءة ٩٣.٤، ٨٦.١، ٨٥.٤، ٨٤.٣، ٨١.١، ٧٨.٥، ٧٧، ٧٠.٤، ٦٩.٤ على الترتيب. وكان ترتيب محافظات مصر الوسطى كالآتى: المنيا،

بنى سويف، الفيوم، الجيزة، حيث بلغت درجات الكفاءة ١٠٠، ٧٩.٢، ٦٠.٨، ٥٤.٨ على الترتيب. أما محافظات مصر العليا فقد جاء ترتيبها كالآتى: أسيوط ، سوهاج، وقد بلغت درجات الكفاءة ٨٩.٣، ٨٩ على الترتيب.

وبالنسبة لمحصول قصب السكر فقد جاء ترتيب محافظات الوجه البحرى كالآتى: الغربية، كفر الشيخ، الأسكندرية، الدقهلية، الشرقية، القليوبية، المنوفية، القاهرة، السويس، البحيرة، دمياط. حيث بلغت درجات الكفاءة ١٠٠، ٩٨.٦، ٩٥.٨، ٨٨.١، ٨١.٣، ٨٠.٦، ٦٩.٤، ٦٩.٤، ٦٨.٦، ٦٥.١، ٥٨.٤ على الترتيب. وكان ترتيب محافظات مصر الوسطى كالآتى: المنيا، الجيزة، بنى سويف، الفيوم. حيث بلغت درجات الكفاءة ٩٦.١، ٧٧.٩، ٥٩.٩، ٥٠.٤ على الترتيب. أما محافظات مصر العليا فقد جاء ترتيبها كالآتى: قنا، الأقصر، سوهاج، أسوان، أسيوط، وقد بلغت درجات الكفاءة ٨٦.٦، ٨٤.٥، ٨٤.١، ٨٣، ٦٠.٨ على الترتيب.

وبالنسبة لمحصول القطن فقد جاء ترتيب محافظات الوجه البحرى كالآتى: الغربية، الدقهلية، القليوبية، المنوفية، الشرقية، البحيرة، دمياط، الأسكندرية، كفرالشيخ، الإسماعيلية، حيث بلغت درجات الكفاءة ١٠٠، ٩٥.١، ٨٨.٦، ٨٥.١، ٨٣.١، ٨١.٥، ٧٨، ٧٦، ٧٥، ٦٧.٨ على الترتيب. وكان ترتيب محافظات مصر الوسطى كالآتى: المنيا، الفيوم، بنى سويف. حيث بلغت درجات الكفاءة ٦٢.٨، ٥٩.٩، ٥٧.١ على الترتيب. أما محافظات مصر العليا فقد جاء ترتيبها كالآتى: أسيوط، سوهاج وقد بلغت درجات الكفاءة ٧٧.٨، ٦٩.٩ على الترتيب. وبالنسبة لمحصول الكتان فقد أوضحت النتائج أن زراعته قد إنحصرت في محافظات الوجه البحرى فقط، وقد جاء ترتيب تلك المحافظات كالآتى: المنوفية، الشرقية، كفرالشيخ، الدقهلية، القليوبية، البحيرة، دمياط، الغربية حيث بلغت درجات الكفاءة ١٠٠، ٨٤.٧، ٨٣.٥، ٧٩.٩، ٧٦.٩، ٧٤.٢، ٧٠.٣، ٦٣.٧ على الترتيب. وبالنسبة لمحصول البرسيم المستديم فقد أوضحت النتائج أن بعض محافظات الوجه البحرى حققت أعلى كفاءة إنتاجية من إستخدام مياه الرى لمحصول البرسيم المستديم مقارنة بباقى أقاليم الجمهورية، وقد جاء ترتيب محافظات الوجه البحرى كالآتى: كفر الشيخ، المنوفية، الشرقية، البحيرة، القليوبية، الغربية، القاهرة، الأسكندرية، السويس، الإسماعيلية، الدقهلية، دمياط، حيث بلغت درجات الكفاءة ١٠٠، ٩٢.٧، ٨٠.٤، ٧٨.٨، ٧٠.١، ٦٩.٩، ٦٠.٤، ٦٠، ٥٩.٩، ٥٣.١، ٥١.٦، ٤٦.٥ على الترتيب. وكان ترتيب محافظات مصر الوسطى كالآتى: بنى سويف، الجيزة، المنيا، الفيوم، حيث بلغت درجات الكفاءة ٧٨، ٦٤.١، ٥٧، ٣٨.٨ على الترتيب. أما محافظات مصر العليا فقد جاء ترتيبها كالآتى: سوهاج، قنا، الأقصر، أسيوط، أسوان وقد بلغت درجات الكفاءة ٦٠.٢، ٥٢.٣، ٥١.٤، ٥١.٣، ٤٥.١ على الترتيب.

أما بالنسبة لمحصول البرسيم التحريش فقد أوضحت النتائج أن بعض محافظات الوجه البحرى حققت أعلى كفاءة إنتاجية من إستخدام مياه الرى لمحصول البرسيم التحريش مقارنة بباقى أقاليم الجمهورية، وقد جاء ترتيب محافظات الوجه البحرى كالآتى: كفر الشيخ، البحيرة، المنوفية، الإسماعيلية، الشرقية، القليوبية، الدقهلية، الغربية، دمياط، حيث بلغت درجات الكفاءة ١٠٠، ٧٤.٥، ٧٢.٣، ٦٩.٣، ٦٤.٨، ٥٥.٨، ٥١.٦، ٤٥.١، ٤٤.١ على الترتيب. وكان ترتيب محافظات مصر الوسطى كالآتى: المنيا، بنى سويف، الجيزة، الفيوم، حيث بلغت درجات الكفاءة ٨٨، ٥٦، ٤٩، ٤٦ على الترتيب. أما محافظات مصر العليا فقد جاء ترتيبها كالآتى: سوهاج، أسيوط، أسوان، وقد بلغت درجات الكفاءة ٧٣، ٥٣، ٤١ على الترتيب. لذا فإن البحث يوصي بما يلي:

١- التوسع في زراعة القمح بمحافظات الوجه البحري مثل المنوفية، الغربية، البحيرة، الدقهلية، الإسكندرية، السويس، كفر الشيخ، القليوبية، الإسماعيلية، القاهرة، الشرقية، دمياط. وفي محافظات مصر الوسطي المنيا، الجيزة، بني سويف، وعدم زراعته في محافظات مصر العليا.

٢- يمكن زيادة مساحات الذرة الشامية فى محافظات الوجه البحرى مثل المنوفية، السويس، القليوبية، الدقهلية، البحيرة، كفر الشيخ، الإسكندرية، الغربية، دمياط، القاهرة، الشرقية، الإسماعيلية. وفى مصر الوسطى يمكن التوسع فى زراعته فى محافظات الجيزة، إلمنيا، بني سويف، كما يفضل خفض مساحات الذرة الشامية فى مصر العليا قدر الإمكان لتدنى كفائته الإنتاجية.

٣- ترتفع كفاءة إستخدام محصول الأرز لمياه الرى بمحافظات الدقهلية، البحيرة، كفر الشيخ، الغربية، دمياط، الإسكندرية، بالوجه البحرى، إلا إنه أصبح من الضرورى خفض مساحات الأرز نظراً لشراهته فى إستخدام المياه، مع الأخذ فى الإعتبار أهمية زراعة المساحات المقررة بالمناطق التى تمنع تغلغل مياه البحر وتملح أراضى الدلتا والمياه الجوفية كما هو متبع بمحافظة البحيرة بناءاً على توجيهات وزارة الموارد المائية والرى.

٤- يمكن التوسع فى زراعة محصول بنجر السكر فى بعض محافظات صعيد مصر مثل محافظات: المنيا، بنى سويف، أسيوط، وسوهاج حيث كانت أكثر كفاءة من محافظات الوجه البحرى. واستبدال قصب السكر تدريجياً بالبنجر لتوفير مياه الرى مع مراعاة ودراسة الآثار المترتبة على ذلك.

٥- برغم أن كفاءة إستخدام محصول قصب السكر لمياه الرى قد جاءت أعلى فى بعض محافظات الوجه البحرى مقارنة بمحافظات الوجه القبلى، إلا أنه يمكن إستثناء ذلك من نتائج التحليل. وذلك لزيادة المقنن المائى للمحصول، مع مراعاة البعد الإجتماعي لمصانع السكر.

٦- التوسع فى زراعة القطن فى بعض محافظات الوجه البحرى كالغربية، الدقهلية، القليوبية، المنوفية، الشرقية، البحيرة. وخفض مساحته فى صعيد مصر وإستبداله بمحاصيل أخرى أكثر ملائمة وأكثر كفاءة فى إستخدام مياه الري.

٧- التركيز علي زراعة محصول الكتان في محافظات الوجه البحري وأهمها المنوفية، الشرقية، كفر الشيخ.

٨- التوسع فى زراعة البرسيم المستديم فى بعض محافظات الوجه البحرى كفر الشيخ، المنوفية، الشرقية، البحيرة، القليوبية، الغربية، القاهرة، الإسكندرية. وخفض مساحته فى صعيد مصر وإستبداله بمحاصيل أخرى أكثر ملائمة وأكثر كفاءة فى إستخدام مياه الري.

٩- التوسع فى زراعة البرسيم التحريش فى بعض محافظات الوجه البحرى كفر الشيخ، البحيرة، المنوفية، الإسماعيلية، الشرقية. ومحافظة المنيا في مصر الوسطي. وخفض مساحته فى مصر العليا.

مقدمة:

تعتمد مصر في مواردها المائية على نهر النيل كمصدر رئيسي للمياه، إذ يمدها بنحو ٧٨.٢٨% من إحتياجاتها المائية، بينما المتاح من المصادر الأخرى لا يتعدى نحو ٢١.٧٢% من هذه الموارد(٥)، وتعتبر مياه الري هي العنصر الإستراتيجي في الزراعة وأساس التوسع الزراعي، ونظراً لمحدوديتها يلزم العمل على تحسين كفاءة إستخدامها، وعلى الرغم من ذلك فإن الإستخدام المستدام لهذا المورد يظل محلاً للتساؤل إذ مازالت كفاءة إستخدام المياه في أعمال الري محدودة، الأمر الذي يحد بفاعلية من إمكانية إستصلاح المزيد من الأراضي الصحراوية مستقبلاً، وفي ذات الوقت يحد من قدرة القطاع الزراعي على إحراز معدلات عالية للنمو والكفاءة الإنتاجية، هذا وتعتبر مصر إحدى دول العالم المصنفة ضمن دول الفقر المائي بنصيب للفرد بلغ نحو ٦٥٠ م^3 عام ٢٠١٢، مقارنة بمتوسط بلغ نحو ٧٢٠٠ م^3 علي مستوي العالم(٦)، ورغم هذا الفقر المائي والذي تزداد حدته عاما بعد آخر، إلا أن مصر تعد من أكثر دول العالم إسرافاً في إستخدام المياه، وبدون إحراز أي تقدم ملموس في هذا الإتجاه تتضاءل القدرة على الوفاء بأهداف التنمية في مجال إستصلاح الأراضي، وما ينطوي على ذلك من إنخفاض القدرة على زيادة إنتاج الغذاء، أو خلق المزيد من فرص العمل، أو غير ذلك من أهداف التنمية، فضلاً عن ذلك فإن طرق الري المستخدمة تلعب هي الأخرى دوراً هاماً في تحديد حجم الموارد المائية المطلوبة للأنشطة الزراعية (١)، ويعتبر القطاع الزراعي من أهم القطاعات الإقتصادية المستخدمة للموارد المائية، حيث يستهلك نحو ٥٩.٣ مليار م٣، تمثل نحو ٨٥.١% من جملة الإستهلاك الفعلي للمياه سنويا(٢). وبالتالي فإن مشكلة العجز المائي تقتضي التعرض لدراسة الكفاءة الإنتاجية للمحاصيل الزراعية في إستخدام وحدة المياه، كمحاولة للإستفادة بأكبر قدر ممكن من الموارد المائية.

مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة البحث بصفة عامة في الإنخفاض الواضح في مدلولات الكفاءة الإنتاجية لإستخدام المحاصيل الزراعية لمياه الرى في الزارعة المصرية، والذى يعود إلى سوء إستغلال المياه، حيث يعتبر أسلوب الرى السطحى هو الأكثر شيوعاً فى مصر ويستخدم فى نحو ٨٢% من الأراضى الزراعية، ويستخدم الرى بالتنقيط فى نحو ١٠%، والرى بالرش فى نحو ٨% من الأراضى الزراعية، كما أن عدم إدخال المياه فى الحسابات الإقتصادية عند الإختيار بين المحاصيل يؤدى إلى عدم الإهتمام بترشيد إستخدام مياه الرى مما أدى إلى تدني كفاءة الري الحقلي.

هدف البحث:

يهدف البحث إلي تقدير الكفاءة الإنتاجية لإستخدام مياه الرى لأهم المحاصيل الزراعية فى مختلف محافظات الجمهورية، بغرض الإرتفاء بمعايير الكفاءة الإنتاجية لإستخدام مياه الرى إلى مستويات أفضل، وذلك عن طريق التوسع فى زراعة المحاصيل فى المناطق والمحافظات الأكثر ملائمة، والأعلى كفاءة فى إستخدام مياه الرى، مع خفض مساحات المحاصيل فى المناطق الأقل كفاءة.

مصادر البيانات والأسلوب البحثي

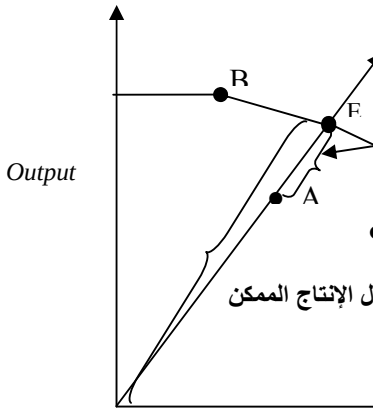
إعتمد البحث بصفة أساسية على البيانات المنشورة وغير المنشورة، التي تصدرها الجهات المعنية كالإدارة المركزية للإقتصاد الزراعي بوزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، ووزارة الموارد المائية والري، فضلاً عن الإستعانة بالمراجع العلمية المتخصصة والتقارير والأبحاث ذات الصلة بموضوع البحث. وقد إعتمد البحث لتحقيق أهدافه على إستخدام التحليل التطويقى للبيانات كأحد طرق البرمجة الخطية.

التحليل التطويقى للبيانات Data Envelopment Analysis (DEA)(٣):

هو أحد أساليب البرمجة الخطية linear programming التي تستخدم لقياس الكفاءة الإنتاجية كنموذج رياضي لا معلمي لإيجاد منحنى الكفاءة الحدودي Performance frontier لمجموعة من الوحدات الإنتاجية المتشابهة، وقياس أداءها وصناعة القرار. وهو منهج تشخيصي نسبي لا يضمن كفاءة الوحدة محل القياس، ولكن يضمن مدى كفاءتها مقارنة بالمجموعة محل الدراسة. كما يستخدم لقياس الكفاءة الإنتاجية من خلال تحديد المزيج الأوفق لمجموعة مدخلات ومخرجات ذات وحدات متماثلة، بغية تحديد مستوى الكفاءة الفنية النسبية لكل وحدة إلى مجموعة الوحدات الأخرى، و ذلك بقسمة مجموع المخرجات (الإنتاج بالوحدة) على مجموع المدخلات لكل وحدة (مورد المياه مع تثبيت باقي الموارد الأخري)، ويتم مقارنة هذه النسبة مع الوحدات الأخرى، وإذا حصلت وحدة ما على أفضل نسبة كفاءة فإنها تصبح "حدود

كفؤة"، وتقاس درجة عدم الكفاءة للوحدات الأخرى نسبة إلى الحدود الكفؤة باستعمال الطرق الرياضية، و يكون مؤشر الكفاءة للوحدة محصور بين القيمة واحد (١) والذي يمثل الكفاءة الكاملة، وبين القيمة صفر (٠) والذي يمثل عدم الكفاءة الكاملة، وهو ما يطلق عليه مصطلح "الكفاءة الفنية النسبية". وهنا تعني الكفاءة الفنية Technical Efficiency مقدرة المحصول على إعطاء أكبر قدر من الإنتاج بإستخدام المقادير المتاحة من مُدخل مياه الرى. ويعتمد التحليل هنا على المدخلات فى صورة كميات مياه الرى المستخدمة بواسطة المحاصيل والمخرجات فى صورة فيزيقية أى إنتاجية الفدان بالطن.

أما سبب تسمية هذا الأسلوب بأسم التحليل التطويقي للبيانات فيعود إلى كون الوحدات ذات الكفاءة الإدارية تكون في المقدمة وتطوق أو(تغلف) الوحدات الإدارية غير الكفؤة، وعليه يتم تحليل البيانات التي تغلفها الوحدات الكفؤة، والشكل التالي يوضح هذا المفهوم.



ويوضح الشكل مجموعة من وحدات إتخاذ القرار تنتج المُنتَجين (y_1 ، y_2) بإستخدام المدخل الإنتاجي (x)، ويظهر مجال الإنتاج الممكن بين المحورين y_1/x، y_2/x، و الحدود الكفؤة المكونة من الوحدات (B- E- F- G) والتي تعتبر ذات كفاءة إنتاجية كاملة بالمقارنة بالنقاط (A- C- D) التي لا تحسن إستخدام مدخلاتها المتاحة، و يتم حساب كفاءة النقاط (A- C- D) بالمقارنة مع الحدود الكفؤة (B- E- F- G)، كأن نحسب كفاءة الوحدة A عن طريق قسمة الشعاع $\overline{OA}$ على الشعاع $\overline{OE}$ فإذا كان الناتج علي سبيل المثال ٠.٧٥، فهذا يعني أن هذه الوحدة يمكنها أن تزيد من مخرجاتها بنسبة ٢٥% دون المساس بالمدخلات، وهكذا يتم قياس و تحسين الكفاءة بالنسبة للنقاط C، D.[٧]

توصيف النموذج:

يتم إستخدام الصيغة الخطية لأسلوب DEA حيث توضع المخرجات التي يجب تعظيمها في دالة الهدف، و يتم تحويل مقام دالة الهدف كقيد يساوي القيمة ١، و هو ما تم تمثيله بالصيغة التالية:i

Max $\theta_\pi = \sum_{r=1}^{s} u_r y_{r\pi}$

s.c;

$\sum_{i=1}^{m} v_i x_{i\pi} = 1$ $\quad i = 1, \ldots, m$

$\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj} \leq \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}$ $\quad r = 1, \ldots, s$

$u_r, v_i \geq 0$ $\quad j = 1, \ldots, n$

حيث أن:

θ: مؤشر الكفاءة للوحدة تحت التقييم بأسلوب (DEA).

u_r: المعامل أو الوزن المخصص من قبل (DEA) للمخرج r ليبلغ درجة الكفاءة (١٠٠%).

v_i: المعامل أو الوزن المخصص من قبل (DEA) للمدخل i ليبلغ درجة الكفاءة (١٠٠%).

j : عدد الوحدات الإنتاجية التي يتم مقارنتها ببعضها البعض في أسلوب (DEA).

x_{ij}: قيمة المدخل i المستعمل من قبل وحدة إتخاذ القرار j.

y_{rj}: قيمة المخرج r المنتج من قبل وحدة إتخاذ القرار j.

r: عدد المخرجات.

i: عدد المدخلات.

و تهدف دالة الهدف إلى تعظيم مؤشر الكفاءة θ بالنسبة لوحدة إتخاذ القرار π، تحت قيد أن أي وحدة قرار ذات مجموعة المعاملات u وv المقيمة مع باقي الوحدات يجب أن لا تتعدي القيمة ١ (١٠٠%)، التي تعني الكفاءة الكاملة. فإذا كانت قيمة θ أقل من ١٠٠% فهذا يعني أن هذه الوحدة غير كفؤة، أي توجد وحدة أخرى من الوحدات الإنتاجية المقيمة تستخدم أقل أو نفس ما تستخدمه تلك الوحدة غير الكفؤة و لكن بإنتاج أكبر،ii أما إذا كانت كانت قيمة 0 تساوي ١٠٠% أي كفؤة فإنها تشكل مع وحدات أخرى كفؤة منحني الحدود الكفؤة التي تطوق وتغلف باقي الوحدات الأخرى غير الكفؤة.

النتائج ومناقشتها

الكفاءة الانتاجية لإستخدام مياه الرى فى إنتاج أهم المحاصيل وفقاً لمحافظات وأقاليم جمهورية مصر العربية:

تم إستخدام منهج التحليل التطويقى للبيانات كأحد طرق البرمجة الخطية، وذلك للتعرف على أعلى محافظات الجمهورية من حيث كفاءة إستخدام مياه الرى لأهم المحاصيل فى الزراعة المصرية، وذلك كمتوسط للفترة (٢٠١٠- ٢٠١٢)، وقد تمت المقارنة بنسبة المحافظات الأقل كفاءة إلي تلك التي حازت أعلي درجة كفاءة بنسبة ١٠٠%، و كانت النتائج كما يلى:

أولا: محاصيل الحبوب

١- محصول القمح

يتبين من نتائج تحليل البيانات الواردة بجدول (١) أن محافظات الوجه البحرى عموماً أكثر كفاءة فى إستخدام مياه الرى لإنتاج محصول القمح مقارنة بباقى أقاليم الجمهورية، وقد جاء ترتيب محافظات الوجه البحرى كالآتى: المنوفية، الغربية، البحيرة، الدقهلية، الأسكندرية، السويس، كفر الشيخ، القليوبية، الإسماعيلية، القاهرة، الشرقية، دمياط. حيث بلغت درجات الكفاءة ١٠٠، ٩١.٧، ٩١.٦٦، ٩١.٥، ٨٨، ٨٧.٢، ٨٧.١، ٨٦.٩٩، ٨٥.٧، ٨٤.٤، ٨٣.٩٩، ٨٣.٩٥ على الترتيب. وبلغت إنتاجية الفدان حوالي ٣.٠٤، ٢.٧٨٤، ٢.٧٨، ٢.٧٨، ٢.٦٧، ٢.٦٥ ، ٢.٦٤٣، ٢.٦٤، ٢.٦٠، ٢.٥٦، ٢.٥٥، ٢.٥٤٨ طن/ فدان على الترتيب. كما بلغت إنتاجية المتر مكعب من مياه الري حوالي ١.٩، ١.٧٧٤، ١.٧٧٢، ١.٧٧، ١.٧٠٢، ١.٦٨٧، ١.٦٨٤، ١.٦٨٢، ١.٦٥٦، ١.٦٣٢، ١.٦٢٤، ١.٦٢٣ كجم/ م^3 على الترتيب. وقد بلغ المقنن المائى حوالي ١٥٧٠ م^3/ فدان كمتوسط للفترة (٢٠١٠- ٢٠١٢) لمحافظات الوجه البحرى.

جدول (١): الكفاءة الإنتاجية لإستخدام مياه الرى فى إنتاج محصول القمح وفقاً لمحافظات وأقاليم جمهورية مصر العربية مرتبة ترتيباً تنازلياً لكل إقليم كمتوسط للفترة (٢٠١٠- ٢٠١٢).

المحافظة	درجة الكفاءة %	المقنن المائي م^3/ فدان	الإنتاجية طن/ فدان	إنتاجية (كجم/ م^3)
الوجه البحرى				
المنوفيـة	100.00	١٥٦٩.٦٦٧	٣.٠٣٥	1.93٤
الغربيـة	91.729		٢.٧٨٤	1.77٤
البحـيرة	91.664		٢.٧٨٢	1.772
الدقهليـة	91.532		٢.٧٧٨	1.769
الإسكندرية	88.007		٢.٦٧١	1.702
السـويس	87.249		٢.٦٤٨	1.687
كفر الشيخ	87.084		٢.٦٤٣	1.684
القليوبيـة	86.985		٢.٦٤٠	1.682
الإسماعيلية	85.667		٢.٦٠٠	1.656
القاهـرة	84.415		٢.٥٦٢	1.632
الشرقيـة	83.987		٢.٥٤٩	1.624
دميـاط	83.954		٢.٥٤٨	1.623
مصر الوسطى				
المنيـــا	84.602	١٧٥٦.٣٣٣	٢.٨٧٣	1.636
الجيـــزة	84.307		٢.٨٦٣	1.630
بنى سويف	80.361		٢.٧٢٩	1.554
الفيـــوم	78.447		٢.٦٦٤	1.517
مصر العليا				
أســيوط	68.616	٢٠٨٣.٣٣٣	٢.٧٦٤	1.327
أســوان	67.946		٢.٧٣٧	1.314
ســوهاج	65.414		٢.٦٣٥	1.265
الأقصـر	64.173		٢.٥٨٥	1.241
قنـــا	61.988		٢.٤٩٧	1.199

المصدر: - الجهاز المركزى للتعبئة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الرى والموارد المائية، أعداد مختلفة.
- وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الإقتصادية، نشرة الإحصاءات الزراعية، أعداد مختلفة.
- نتائج إستخدام برنامج التحليل التطويقى للبيانات.

وكان ترتيب محافظات مصر الوسطى كالآتى: المنيا، الجيزة، بنى سويف، الفيوم. حيث بلغت درجات الكفاءة ٨٤.٦، ٨٤.٣، ٨٠.٤، ٧٨.٤ على الترتيب. وبلغت إنتاجية الفدان ٢.٨٧، ٢.٨٦، ٢.٧٣، ٢.٦٦ طن/ فدان على الترتيب. كما بلغت إنتاجية المتر مكعب من مياه الرى حوالي ١.٦٤، ١.٦٣، ١.٥٥ ، ١.٥٢ كجم/ م^3 على الترتيب. وقد بلغ المقنن المائى حوالي ١٧٥٦م^3/ فدان كمتوسط لفترة الدراسة لمحافظات مصر الوسطى.

أما محافظات مصر العليا فقد جاء ترتيبها كالآتى: أسيوط، أسوان، سوهاج، الأقصر، قنا. وقد بلغت درجات الكفاءة ٦٨.٦، ٦٧.٩، ٦٥.٤، ٦٤.٢، ٦١.٩٩ على الترتيب. وبلغت إنتاجية الفدان ٢.٧٦، ٢.٧٤، ٢.٦٤، ٢.٥٩، ٢.٤٩ طن/ فدان على الترتيب. كما بلغت إنتاجية المتر مكعب من مياه الرى حوالي ١.٣٣، ١.٣١، ١.٢٧، ١.٢٤، ١.١٩ كجم/ م^3 على الترتيب. وقد بلغ المقنن المائى ٢٠٨٣ م^3/ فدان كمتوسط لفترة الدراسة لمحافظات مصر العليا.

٢- محصول الذرة الشامية الصيفي

أوضحت نتائج تحليل البيانات كما هو موضح بجدول (٢) أن محافظات الوجه البحرى حققت أعلى كفاءة إنتاجية من إستخدام مياه الرى لمحصول الذرة الشامية مقارنة بباقى أقاليم الجمهورية، وقد جاء ترتيب محافظات الوجه البحرى كالآتى: المنوفية، السويس، القليوبية، الدقهلية، البحيرة، كفرالشيخ، الأسكندرية، الغربية، دمياط، القاهرة، الشرقية، الإسماعيلية. حيث بلغت درجات الكفاءة ١٠٠، ٨٦.٥، ٨٣.٢، ٧٨.٦، ٧٥.٩، ٧٥.١، ٧٤.١، ٧٤، ٧٢.٨، ٧٠.٢، ٦٧.٢، ٦٢.٨ على الترتيب. وبلغت إنتاجية الفدان ٣.٩٨، ٣.٤٤، ٣.٣١، ٣.١٣، ٣.٠٢، ٢.٩٩، ٢.٩٥، ٢.٩٤، ٢.٨٩، ٢.٧٩، ٢.٦٧، ٢.٤٩ طن/ فدان على الترتيب. كما بلغت إنتاجية المتر مكعب من مياه الري حوالي 1.42، 1.23، 1.19، 1.12، 1.08، 1.07، 1.06، 1.05، 1.04، ١، ٠.٩٦، ٠.٨٩ كجم/ م^3 على الترتيب. وقد بلغ المقنن المائى حوالي ٢٧٩١.٧ م^3/ فدان كمتوسط لفترة الدراسة لمحافظات الوجه البحرى.

وكان ترتيب محافظات مصر الوسطى كالآتى: الجيزة، المنيا، بنى سويف، الفيوم. حيث بلغت درجات الكفاءة ٧٨.٩، ٧٠.٤، ٦٢.٦، ٥٩.٣ على الترتيب. وبلغت إنتاجية الفدان ٣.٥٩، ٣.٢١، ٢.٨٦، ٢.٧ طن/ فدان على الترتيب. كما بلغت إنتاجية المتر مكعب من مياه الرى حوالي ١.١٣، ١، ٠.٨٩، ٠.٨٤ كجم/ م^{٣} على الترتيب. وقد بلغ المقنن المائى ٣٢٠٠ م^{٣}/ فدان كمتوسط لفترة الدراسة لمحافظات مصر الوسطى.

أما محافظات مصر العليا فقد جاء ترتيبها كالآتى: سوهاج، أسيوط، أسوان، الأقصر، قنا. وقد بلغت درجات الكفاءة ٦٤.٨، ٥٨.٨، ٤٩.٣، ٤٥.٢، ٣٠ على الترتيب. وبلغت إنتاجية الفدان ٣.٣٦، ٣.٠٤، ٢.٥٥، ٢.٣٤، ١.٥٥ طن/ فدان على الترتيب. كما بلغت إنتاجية المتر مكعب من مياه الرى حوالي 0.92، 0.84 ، ٠.٧، ٠.٦٤، ٠.٤٣ كجم/ م^{٣} على الترتيب. وقد بلغ المقنن المائى حوالي ٣٦٣٤.٣ م^{٣}/ فدان كمتوسط لفترة الدراسة لمحافظات مصر العليا.

جدول (٢): الكفاءة الإنتاجية لإستخدام مياه الرى فى إنتاج محصول الذرة الشامية وفقاً لمحافظات وأقاليم جمهورية مصر العربية مرتبة ترتيباً تنازلياً لكل إقليم كمتوسط للفترة (٢٠١٠- ٢٠١٢).

المحافظة	درجة الكفاءة %	المقنن المائي م^{٣}/ فدان	الإنتاجية طن/ فدان	إنتاجية (كجم/ م^{٣})
الوجه البحرى				
المنوفيــة	100.00	2791.667	٣.٩٧٨	1.42٥
الســويس	86.501		٣.٤٤١	1.23٣
القليوبيــة	83.208		٣.٣١٠	1.18٦
الدقهليــة	78.582		٣.١٢٦	1.119
البحــيرة	75.867		٣.٠١٨	1.081
كفر الشيخ	75.063		٢.٩٨٦	1.069
الإسكندرية	74.082		٢.٩٤٧	1.056
الغربية	74.032		٢.٩٤٥	1.055
دمياط	72.750		٢.٨٩٤	1.037
القاهــرة	70.211		٢.٧٩٣	1.000
الشرقية	67.195		٢.٦٧٣	0.957
الإسماعيلية	62.745		٢.٤٩٦	0.894
مصر الوسطى				
الجيــزة	78.928	٣٢٠٠	٣.٥٩٩	1.125
المنيــا	70.353		٣.٢٠٨	1.003
بنى سويف	62.634		٢.٨٥٦	0.893
الفيــوم	59.256		٢.٧٠٢	0.844
مصر العليا				
ســوهاج	64.803	٣٦٣٤.٣٣٣	٣.٣٥٦	0.923
أســيوط	58.779		٣.٠٤٤	0.838
أســوان	49.317		٢.٥٥٤	0.703
الأقصــر	45.204		٢.٣٤١	0.644
قنـــا	30.007		١.٥٥٤	0.428

المصدر: - الجهاز المركزى للتعبئة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الرى والموارد المائية، أعداد مختلفة.
- وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الإقتصادية، نشرة الإحصاءات الزراعية، أعداد مختلفة.
- نتائج إستخدام برنامج التحليل التطويقى للبيانات.

٣- محصول الأرز الصيفي

أوضحت نتائج تحليل البيانات كما هو موضح بجدول (٣) أن محافظات الوجه البحرى حققت أعلى كفاءة إنتاجية من إستخدام مياه الرى لمحصول الأرز الصيفي، حيث تقل أو تنعدم زراعته فى أقاليم الجمهورية الأخرى، وقد جاء ترتيب محافظات الوجه البحرى كالآتى: الدقهلية، البحيرة، كفرالشيخ، الغربية، دمياط، الأسكندرية، الشرقية، القليوبية، القاهرة، الإسماعيلية. حيث بلغت درجات الكفاءة ١٠٠، ٩٥.٨، ٨٩.١، ٨٩، ٨٢.٩، ٨٠.٥، ٧٩.٧، ٧٣، ٦٩.٨، ٦٨.٧ على الترتيب. وبلغت إنتاجية الفدان ٤.٤٤، ٤.٢٥، ٣.٩٦، ٣.٩٥، ٣.٦٨، ٣.٥٧، ٣.٥٤، ٣.٢٤، ٣.٠٩، ٣.٠٥ طن/ فدان على الترتيب. كما بلغت إنتاجية المتر مكعب من مياه الري حوالي 0.79، 0.76 ، ٠.٧٠٢، ٠.٧٠، ٠.٦٥، ٠.٦٤، ٠.٦٣، ٠.٥٨، ٠.٥٥، ٠.٥٤ كجم/

م^3 على الترتيب. وقد بلغ المقنن المائى حوالي ٥٦٣١.٣ م^3/ فدان كمتوسط لفترة الدراسة لمحافظات الوجه البحرى.

واشتملت محافظات مصر الوسطى على محافظتي: الفيوم، وبنى سويف فقط. حيث بلغت درجة الكفاءة ٨١.٧، ٦٩.٧ لكل منهم علي الترتيب. وبلغت إنتاجية الفدان حوالي ٣.٨٨، ٣.٣١ طن/ فدان علي الترتيب. كما بلغت إنتاجية المتر مكعب من مياه الرى حوالي ٠.٦٤، ٠.٥٥ كجم/ م^3 على الترتيب. وقد بلغ المقنن المائى حوالي ٦٠٢٣ م^3/ فدان كمتوسط لفترة الدراسة لمحافظات مصر الوسطى. ولا تنتشر زراعة محصول الأرز فى محافظات مصر العليا.

جدول (٣): الكفاءة الإنتاجية لإستخدام مياه الرى فى إنتاج محصول الأرز الصيفي وفقاً لمحافظات وأقاليم جمهورية مصر العربية مرتبة ترتيباً تنازلياً لكل إقليم كمتوسط للفترة (٢٠١٠- ٢٠١٢).

المحافظة	درجة الكفاءة %	المقنن المائي م^3/ فدان	الإنتاجية طن/ فدان	إنتاجية (كجم/ م^3)
الوجه البحري				
الدقهليــة	100.00	٥٦٣١.٣٣٣	٤.٤٣٧	0.78٨
البحــيرة	95.808		٤.٢٥١	0.75٥
كفر الشيخ	89.137		٣.٩٥٥	0.702
الغربية	89.024		٣.٩٥٠	0.701
دمياط	82.916		٣.٦٧٩	0.653
الإسـكندرية	80.550		٣.٥٧٤	0.635
الشرقية	79.716		٣.٥٣٧	0.628
القليوبيــة	73.022		٣.٢٤٠	0.575
القاهــرة	69.754		٣.٠٩٥	0.549
الإسماعيلية	68.718		٣.٠٤٩	0.541
مصر الوسطى				
الفيــوم	81.718	٦٠٢٣	٣.٨٧٨	0.644
بنى سويف	69.728		٣.٣٠٩	0.549

المصدر: - الجهاز المركزى للتعبئة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الرى والموارد المائية، أعداد مختلفة.
- وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الإقتصادية، نشرة الإحصاءات الزراعية، أعداد مختلفة.
- نتائج إستخدام برنامج التحليل التطويقى للبيانات.

ثانيا: محاصيل السكر

١- محصول بنجر السكر

أوضحت نتائج تحليل البيانات الواردة بجدول (٤) أن بعض محافظات مصر الوسطى ومصر العليا حققت أعلى كفاءة إنتاجية من إستخدام مياه الرى لمحصول بنجر السكر مقارنة بمحافظات الوجه البحرى، وقد جاء ترتيب محافظات الوجه البحرى كالآتى: الدقهلية، الغربية، القليوبية، الشرقية، المنوفية، دمياط، كفر الشيخ، البحيرة، الإسماعيلية. حيث بلغت درجات الكفاءة ٩٣.٤، ٨٦.١، ٨٥.٤، ٨٤.٣، ٨١.١، ٧٨.٥، ٧٧، ٧٠.٤، ٦٩.٤ على الترتيب. وبلغت إنتاجية الفدان ٢٤.٥١، ٢٢.٥٨، ٢٢.٤، ٢٢.١٢، ٢١.٢٧، ٢٠.٥٨، ٢٠.٢، ١٨.٤٧، ١٨.٢ طن/ فدان على الترتيب. كما بلغت إنتاجية المتر مكعب من مياه الري حوالي ١٢.١، ١١.١، ١١، ١٠.٩١، ١٠.٥، ١٠.١٥، ٩.٩٦، ٩.١١، ٨.٩٨ كجم/ م^3 على الترتيب. وقد بلغ المقنن المائى حوالي ٢٠٢٨ م^3/ فدان كمتوسط لفترة الدراسة لمحافظات الوجه البحرى.

وكان ترتيب محافظات مصر الوسطى كالآتى: المنيا، بنى سويف، الفيوم، الجيزة، حيث بلغت درجات الكفاءة ١٠٠، ٧٩.٢، ٦٠.٨، ٥٤.٨على الترتيب. وبلغت إنتاجية الفدان ٢٩.٦، ٢٣.٤، ١٧.٩٨، ١٦.٢ طن/ فدان على الترتيب. كما بلغت إنتاجية المتر مكعب من مياه الرى حوالي ١٢.٩، ١٠.٢، ٧.٩، ٧.١ كجم/ م^3 على الترتيب. وقد بلغ المقنن المائى حوالي ٢٢٨٨ م^3/ فدان كمتوسط لفترة الدراسة لمحافظات مصر الوسطى.

أما محافظات مصر العليا فقد جاء ترتيبها كالآتى: أسيوط ، سوهاج، وقد بلغت درجات الكفاءة ٨٩.٣، ٨٩ على الترتيب. وبلغت إنتاجية الفدان ٣٢.٦ ، ٣٢.٥ طن/ فدان على الترتيب. كما بلغت إنتاجية المتر مكعب من مياه الرى حوالي ١١.٦، ١١.٥ كجم/ م^3 على الترتيب. وقد بلغ المقنن المائى حوالي ٢٨٢٢ م^3/ فدان كمتوسط لفترة الدراسة لمحافظات مصر العليا.

جدول (٤): الكفاءة الإنتاجية لإستخدام مياه الرى فى إنتاج محصول بنجر السكر وفقاً لمحافظات وأقاليم جمهورية مصر العربية مرتبة ترتيباً تنازلياً لكل إقليم كمتوسط للفترة (٢٠١٠- ٢٠١٢).

المحافظة	درجة الكفاءة %	المقنن المائي م^{٣}/ فدان	الإنتاجية طن/ فدان	إنتاجية (كجم/ م^{٣})
الوجه البحرى				
الدقهليـة	93.413	٢٠٢٨	24.505	12.083
الغربية	86.059		٢٢.٥٧٦	11.132
القليوبيـة	85.404		٢٢.٤٠٤	11.047
الشرقية	84.302		٢٢.١١٥	10.905
المنوفيـة	81.092		٢١.٢٧٣	10.489
دمياط	78.458		٢٠.٥٨٢	10.149
كفر الشيخ	77.002		٢٠.٢٠٠	9.961
البحـيرة	70.411		١٨.٤٧١	9.108
الإسماعيلية	69.386		١٨.٢٠٢	8.975
مصر الوسطى				
المنيـــا	100.٠٠	٢٢٨٧.٦٦٧	٢٩.٥٩٢	12.935
بنى سويف	79.231		٢٣.٤٤٦	10.249
الفيـــوم	60.766		١٧.٩٨٢	7.860
الجيـــزة	54.775		١٦.٢٠٩	7.085
مصر العليا				
أســيوط	89.287	٢٨٢٢	٣٢.٥٩٣	11.549
ســوهاج	89.032		٣٢.٥٠٠	11.517

المصدر: - الجهاز المركزى للتعبئة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الرى والموارد المائية، أعداد مختلفة.
- وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الإقتصادية، نشرة الإحصاءات الزراعية، أعداد مختلفة.
- نتائج إستخدام برنامج التحليل التطويقى للبيانات.

٢- محصول قصب السكر

أوضحت نتائج تحليل البيانات الموضحة بجدول (٥) أن بعض محافظات الوجه البحرى التى يزرع بها محصول قصب السكر حققت أعلى كفاءة إنتاجية من إستخدام مياه الرى مقارنة بباقى أقاليم الجمهورية، وقد جاء ترتيب محافظات الوجه البحرى كالآتى: الغربية، كفر الشيخ، الأسكندرية، الدقهلية، الشرقية، القليوبية، المنوفية، القاهرة، السويس، البحيرة، دمياط. حيث بلغت درجات الكفاءة ١٠٠، ٩٨.٦، ٩٥.٨، ٨٨.١، ٨١.٣، ٨٠.٦، ٦٩.٤، ٦٩.٦، ٦٨.٦، ٦٥.١، ٥٨.٤ على الترتيب. وبلغت إنتاجية الفدان ٤١.٨، ٤١.٢، ٤٠، ٣٦.٨، ٣٣.٩٧، ٣٣.٦٦، ٢٩، ٢٩، ٢٨.٧، ٢٧.٢، ٢٤.٤ طن/ فدان على الترتيب. كما بلغت إنتاجية المتر مكعب من مياه الري حوالي ٥.٩٩، ٥.٩٢، ٥.٧٤، ٥.٢٨، ٤.٨٨، ٤.٨٣، ٤.١٦، ٤.١٦، ٤.١٢، ٣.٩، ٣.٥ كجم/ م^{٣} على الترتيب. وقد بلغ المقنن المائى حوالي ٦٩٦٥ م^{٣}/ فدان كمتوسط لفترة الدراسة لمحافظات الوجه البحرى.

وكان ترتيب محافظات مصر الوسطى كالآتى: المنيا، الجيزة، بنى سويف ، الفيوم. حيث بلغت درجات الكفاءة ٩٦.١، ٧٧.٩، ٥٩.٩، ٥٠.٤ على الترتيب. وبلغت إنتاجية الفدان ٤٧.٢، ٣٨.٢، ٢٩.٤، ٢٤.٧ طن/ فدان على الترتيب. كما بلغت إنتاجية المتر مكعب من مياه الرى حوالي ٥.٨، ٤.٧، ٣.٦، ٣ كجم/ م^{٣} على الترتيب. وقد بلغ المقنن المائى حوالي ٨١٨٧ م^{٣}/ فدان كمتوسط لفترة الدراسة لمحافظات مصر الوسطى.

أما محافظات مصر العليا فقد جاء ترتيبها كالآتى: قنا، الأقصر، سوهاج، أسوان، أسيوط، وقد بلغت درجات الكفاءة ٨٦.٦، ٨٤.٥، ٨٤.١، ٨٣، ٦٠.٨ على الترتيب. وبلغت إنتاجية الفدان ٥٠.١، ٤٨.٩، ٤٨.٦، ٤٨، ٣٥.٢ طن/ فدان على الترتيب. كما بلغت إنتاجية المتر مكعب من مياه الرى حوالي ٥.٢، ٥.١، ٥، ٤.٩٨، ٣.٦ كجم/ م^{٣} على الترتيب. وقد بلغ المقنن المائى حوالي ٩٦٤٦ م^{٣}/ فدان كمتوسط لفترة الدراسة لمحافظات مصر العليا.

جدول (٥): الكفاءة الإنتاجية لإستخدام مياه الرى فى إنتاج محصول قصب السكر وفقاً لمحافظات وأقاليم جمهورية مصر العربية مرتبة ترتيباً تنازلياً لكل إقليم كمتوسط للفترة (٢٠١٠- ٢٠١٢).

المحافظة	درجة الكفاءة %	المقنن المائي م^3/ فدان	الإنتاجية طن/ فدان	إنتاجية (كجم/ م^3)
الوجه البحرى				
الغربيـة	100.00	٦٩٦٤.٦٦٧	٤١.٧٧٥	5.998
كفر الشيخ	98.636		٤١.٢٠٥	5.916
الإسكندرية	95.751		٤٠.٠٠٠	5.743
الدقهليـة	88.053		٣٦.٧٨٤	5.282
الشرقيـة	81.314		٣٣.٩٦٩	4.877
القليوبيـة	80.565		٣٣.٦٥٦	4.832
المنوفيـة	69.420		٢٩.٠٠٠	4.164
القاهـرة	69.420		٢٩.٠٠	4.164
السويـس	68.622		٢٨.٦٦٧	4.116
البحـيرة	65.087		٢٧.١٩٠	3.904
دميـاط	58.444		٢٤.٤١٥	3.506
مصر الوسطى				
المنيـــا	96.091	٨١٨٧.٠٠٠	٤٧.١٨٧	5.764
الجيـــزة	77.873		٣٨.٢٤١	4.671
بنى سويف	59.882		٢٩.٤٠٦	3.592
الفيـــوم	50.396		٢٤.٧٤٨	3.023
مصر العليا				
قنـا	86.562	٩٦٤٥.٦٦٧	٥٠.٠٨١	5.192
الأقصر	84.510		٤٨.٨٩٤	5.069
سوهاج	84.054		٤٨.٦٣٠	5.042
أسوان	83.048		٤٨.٠٤٨	4.981
أسيوط	60.756		٣٥.١٥١	3.644

المصدر: - الجهاز المركزى للتعبئة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الرى والموارد المائية، أعداد مختلفة.
- وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الإقتصادية، نشرة الإحصاءات الزراعية، أعداد مختلفة.
- نتائج إستخدام برنامج التحليل التطويقى للبيانات.

ثالثا: محاصيل الألياف

١- محصول القطن

أوضحت النتائج الواردة بجدول (٦) أن محافظات الوجه البحرى حققت أعلى كفاءة إنتاجية من إستخدام مياه الرى لمحصول القطن مقارنة بباقى أقاليم الجمهورية، وقد جاء ترتيب محافظات الوجه البحرى كالآتى: الغربية، الدقهلية، القليوبية، المنوفية، الشرقية، البحيرة، دمياط، الأسكندرية، كفرالشيخ، الإسماعيلية، حيث بلغت درجات الكفاءة ١٠٠، ٩٥.١، ٨٨.٦، ٨٥.١، ٨٣.١، ٨١.٥، ٧٨، ٧٦، ٧٥، ٦٧.٨ على الترتيب. وبلغت إنتاجية الفدان ١.٤، ١.٣، ١.٢، ١.١٥، ١.١٣، ١.١، ١.٠٦، ١.٠٣، ١.٠٢، ٠.٩٢ طن/ فدان على الترتيب. كما بلغت إنتاجية المتر مكعب من مياه الري حوالي ٠.٤١، ٠.٣٩، ٠.٣٦، ٠.٣٥، ٠.٣٤، ٠.٣٣، ٠.٣٢، ٠.٣١، ٠.٣، ٠.٢٨ كجم/ م^3 على الترتيب. وقد بلغ المقنن المائى حوالي ٣٣١٩ م^3/ فدان كمتوسط لفترة الدراسة لمحافظات الوجه البحرى.

وكان ترتيب محافظات مصر الوسطى كالآتى: المنيا، الفيوم، بنى سويف. حيث بلغت درجات الكفاءة ٦٢.٨، ٥٩.٩، ٥٧.١ على الترتيب. وبلغت إنتاجية الفدان ٠.٩٧، ٠.٩٢، ٠.٨٨ طن/ فدان على الترتيب. كما بلغت إنتاجية المتر مكعب من مياه الرى حوالي ٠.٢٦، ٠.٢٥، ٠.٢٣ كجم/ م^3 على الترتيب. وقد بلغ المقنن المائى حوالي ٣٧٦٨.٣ م^3/ فدان كمتوسط لفترة الدراسة لمحافظات مصر الوسطى.

أما محافظات مصر العليا فقد جاء ترتيبها كالآتى: أسيوط، سوهاج، وقد بلغت درجات الكفاءة ٧٧.٨، ٦٩.٩٩ على الترتيب. وبلغت إنتاجية الفدان ١.٣١٥، ١.١٨٣ طن/ فدان على الترتيب. كما بلغت إنتاجية المتر مكعب من مياه الرى حوالي ٠.٣٢، ٠.٢٩ كجم/ م^3 على الترتيب. وقد بلغ المقنن المائى حوالي ٤١٤٠ م^3/ فدان كمتوسط لفترة الدراسة لمحافظات مصر العليا.

جدول (٦): الكفاءة الإنتاجية لإستخدام مياه الرى فى إنتاج محصول القطن وفقاً لمحافظات وأقاليم جمهورية مصر العربية مرتبة ترتيباً تنازلياً لكل إقليم كمتوسط للفترة (٢٠١٠- ٢٠١٢).

المحافظة	درجة الكفاءة %	المقنن المائي م^3/ فدان	الإنتاجية طن/ فدان	إنتاجية (كجم/ م^3)
الوجه البحرى				
الغربيـة	100.00	3318.667	1.355	0.408
الدقهليـة	95.056		1.288	0.388
القليوبيـة	88.635		1.201	0.362
المنوفيـة	85.092		1.153	0.347
الشرقية	83.100		1.126	0.339
البحـيرة	81.476		1.104	0.333
دميـاط	78.008		1.057	0.319
الإسكندرية	76.015		1.030	0.310
كفر الشيخ	75.129		1.018	0.307
الإسماعيلية	67.823		0.919	0.277
مصر الوسطى				
المنيـا	62.850	3768.333	٠.٩٦٧	0.257
الفيـوم	59.925		0.922	0.245
بنى سويف	57.065		0.878	0.233
مصر العليا				
أسـيوط	77.795	4140	1.315	0.318
سـوهاج	69.986		1.183	0.286

المصدر: - الجهاز المركزى للتعبئة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الرى والموارد المائية، أعداد مختلفة.
- وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الإقتصادية، نشرة الإحصاءات الزراعية، أعداد مختلفة.
- نتائج إستخدام برنامج التحليل التطويقى للبيانات.

٢- محصول الكتان

أوضحت النتائج الواردة بجدول (٧) أن زراعة محصول الكتان قد إنحصرت في محافظات الوجه البحرى فقط، وقد جاء ترتيب تلك المحافظات كالآتى: المنوفية، الشرقية، كفرالشيخ، الدقهلية، القليوبية، البحيرة، دمياط، الغربية، حيث بلغت درجات الكفاءة ١٠٠، ٨٤.٧، ٨٣.٥، ٧٩.٩، ٧٦.٩، ٧٤.٢، ٧٠.٣، ٦٣.٧ على الترتيب. وبلغت إنتاجية الفدان ٥.٩٦، ٥.٠٥، ٤.٩٨، ٤.٧٧، ٤.٥٩، ٤.٤٢، ٤.١٩، ٣.٧٩ طن/ فدان على الترتيب. كما بلغت إنتاجية المتر مكعب من مياه الري حوالي ٤.٨٨، ٤.١٤، ٤.٠٨، ٣.٩١، ٣.٧٦، ٣.٦٢، ٣.٤٣، ٣.١١ كجم/ م^3 على الترتيب. وقد بلغ المقنن المائى حوالي ١٢٢١.٣ م^3/ فدان كمتوسط لفترة الدراسة.

جدول (٧): الكفاءة الإنتاجية لإستخدام مياه الرى فى إنتاج محصول الكتان وفقاً لمحافظات وأقاليم جمهورية مصر العربية مرتبة ترتيباً تنازلياً لكل إقليم كمتوسط للفترة (٢٠١٠- ٢٠١٢).

المحافظة	درجة الكفاءة %	المقنن المائي م^3/ فدان	الإنتاجية طن/ فدان	إنتاجية (كجم/ م^3)
الوجه البحري				
المنوفية	100.00	١٢٢١.٣٣٣	5.9626	4.882
الشرقية	84.691		5.0498	4.135
كفر الشيخ	83.542		4.9813	4.079
الدقهلية	79.994		4.7697	3.905
القليوبية	76.930		4.5870	3.756
البحيرة	74.161		4.4219	3.621
دمياط	70.322		4.1930	3.433
الغربية	63.721		3.7994	3.111

المصدر: - الجهاز المركزى للتعبئة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الرى والموارد المائية، أعداد مختلفة.
- وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الإقتصادية، نشرة الإحصاءات الزراعية، أعداد مختلفة.
- نتائج إستخدام برنامج التحليل التطويقى للبيانات.

رابعا: محاصيل الأعلاف

١- محصول البرسيم المستديم

أوضحت النتائج الواردة بجدول (٨) أن بعض محافظات الوجه البحرى حققت أعلى كفاءة إنتاجية من إستخدام مياه الرى لمحصول البرسيم المستديم مقارنة بباقى أقاليم الجمهورية، وقد جاء ترتيب محافظات الوجه البحرى كالآتى: كفر الشيخ، المنوفية، الشرقية، البحيرة، القليوبية، الغربية، القاهرة، الأسكندرية، السويس، الإسماعيلية، الدقهلية، دمياط، حيث بلغت درجات الكفاءة ١٠٠، ٩٢.٧، ٨٠.٤، ٧٨.٨، ٧٠.١، ٦٩.٩، ٦٠.٤، ٦٠، ٥٩.٩، ٥٣.١، ٥١.٦، ٤٦.٥ على الترتيب. وبلغت إنتاجية الفدان ٤٠.٣، ٣٧.٤، ٣٢.٤، ٣١.٨، ٢٨.٣، ٢٨.٢، ٢٤.٣، ٢٤.٢، ٢٤.١، ٢١.٤، ٢٠.٨، ١٨.٧ طن/ فدان على الترتيب. كما بلغت إنتاجية المتر مكعب من مياه الري حوالي ١٧.١، ١٥.٨، ١٣.٧، ١٣.٥، ١١.٩٧، ١١.٩٣، ١٠.٣١، ١٠.٢٥، ١٠.٢٤، ٩.٠٦، ٨.٨١، ٧.٩٤ كجم/ م^{٣} على الترتيب. وقد بلغ المقنن المائى ٢٣٦١ م^{٣}/ فدان كمتوسط لفترة الدراسة.

وكان ترتيب محافظات مصر الوسطى كالآتى: بنى سويف، الجيزة، المنيا، الفيوم، حيث بلغت درجات الكفاءة ٧٨، ٦٤.١، ٥٧، ٣٨.٨ على الترتيب. وبلغت إنتاجية الفدان ٣٤.٩، ٢٨.٧، ٢٥.٥، ١٧.٤ طن/ فدان على الترتيب. كما بلغت إنتاجية المتر مكعب من مياه الرى حوالي ١٣.٣، ١٠.٩٦، ٩.٧، ٦.٦ كجم/ م^{٣} على الترتيب. وقد بلغ المقنن المائى حوالي ٢٦١٧.٣ م^{٣}/ فدان كمتوسط لفترة الدراسة.

أما محافظات مصر العليا فقد جاء ترتيبها كالآتى: سوهاج، قنا، الأقصر، أسيوط، أسوان، وقد بلغت درجات الكفاءة ٦٠.٢، ٥٢.٣، ٥١.٤، ٥١.٣، ٤٥.١ على الترتيب. وبلغت إنتاجية الفدان ٣٤.٤، ٢٩.٩، ٢٩.٤، ٢٩.٣، ٢٥.٨ طن/ فدان على الترتيب. كما بلغت إنتاجية المتر مكعب من مياه الرى حوالي ١٠.٣، ٨.٩٤، ٨.٧٨، ٨.٧٦، ٧.٧ كجم/ م^{٣} على الترتيب. وقد بلغ المقنن المائى حوالي ٣٣٤٤.٣ م^{٣}/ فدان كمتوسط لفترة الدراسة.

٢- محصول البرسيم التحريش

أوضحت النتائج الواردة بجدول (٩) أن بعض محافظات الوجه البحرى حققت أعلى كفاءة إنتاجية من

جدول (٨): الكفاءة الإنتاجية لإستخدام مياه الرى فى إنتاج محصول البرسيم المستديم وفقاً لمحافظات وأقاليم جمهورية مصر العربية مرتبة ترتيباً تنازلياً لكل إقليم كمتوسط للفترة (٢٠١٠- ٢٠١٢).

المحافظة	درجة الكفاءة %	المقنن المائي م^{٣}/ فدان	الإنتاجية طن/ فدان	إنتاجية (كجم/ م^{٣})
الوجه البحرى				
كفر الشيخ	100.00	٢٣٦١	40.323	17.079
المنوفيــة	92.682		37.372	15.829
الشرقـية	80.388		32.415	13.729
البحـيرة	78.779		31.766	13.454
القليوبيــة	70.069		28.254	11.967
الغربيــة	69.863		28.171	11.932
القاهـرة	60.370		24.343	10.310
الإسكندرية	60.035		24.208	10.253
الســويس	59.961		24.178	10.241
الإسماعيلية	53.059		21.395	9.061
الدقهليــة	51.588		20.802	8.811
دميــاط	46.460		18.734	7.935
مصر الوسطى				
بنى سويف	78.032	٢٦١٧.٣٣٣	٣٤.٨٨١	13.327
الجيــزة	64.144		٢٨.٦٧٣	10.955
المنيــا	56.968		٢٥.٤٦٥	9.7293
الفيــوم	38.816		١٧.٣٥١	6.6293
مصر العليا				
ســوهاج	60.157	٣٣٤٤.٣٣٣	٣٤.٣٦٠	10.274
قنــا	52.343		٢٩.٨٩٧	8.9396
الأقصـر	51.401		٢٩.٣٥٩	8.7787
أســيوط	51.302		٢٩.٣٠٢	8.7617
أســوان	45.078		٢٥.٧٤٧	7.6987

المصدر: - الجهاز المركزى للتعبئة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الرى والموارد المائية، أعداد مختلفة.
- وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الإقتصادية، نشرة الإحصاءات الزراعية، أعداد مختلفة.
- نتائج إستخدام برنامج التحليل التطويقى للبيانات.

إستخدام مياه الرى لمحصول البرسيم التحريش مقارنة بباقى أقاليم الجمهورية، وقد جاء ترتيب محافظات الوجه البحرى كالآتى: كفر الشيخ، البحيرة، المنوفية، الإسماعيلية، الشرقية، القليوبية، الدقهلية، الغربية، دمياط، حيث بلغت درجات الكفاءة ١٠٠، ٧٤.٥، ٧٢.٣، ٦٩.٣، ٦٤.٨، ٥٥.٨، ٥١.٦، ٤٥.١، ٤٤.١ على الترتيب. وبلغت إنتاجية الفدان ١٨.٦، ١٣.٨، ١٣.٤، ١٢.٩، ١٢، ١٠.٤، ٩.٦، ٨.٤، ٨.٢ طن/ فدان على الترتيب. كما بلغت إنتاجية المتر مكعب من مياه الري حوالي ٢٠.٤، ١٥.٢، ١٤.٨، ١٤.٢، ١٣.٢، ١١.٤، ١٠.٥، ٩.٢، ٩ كجم/ م^3 على الترتيب. وقد بلغ المقنن المائى ٩٠٨ م^3/ فدان كمتوسط لفترة الدراسة.

وكان ترتيب محافظات مصر الوسطى كالآتى: المنيا، بنى سويف، الجيزة، الفيوم، حيث بلغت درجات الكفاءة ٨٨، ٥٦، ٤٩، ٤٦ على الترتيب. وبلغت إنتاجية الفدان ١٧، ١٠.٨، ٩.٥، ٨.٩٦ طن/ فدان على الترتيب. كما بلغت إنتاجية المتر مكعب من مياه الرى حوالي ١٧.٩، ١١.٤، ٩.٩، ٩.٥ كجم/ م^3 على الترتيب. وقد بلغ المقنن المائى ٩٤٧.٣ م^3/ فدان كمتوسط لفترة الدراسة.

أما محافظات مصر العليا فقد جاء ترتيبها كالآتى: سوهاج، أسيوط، أسوان، وقد بلغت درجات الكفاءة ٧٣، ٥٣، ٤١ على الترتيب. وبلغت إنتاجية الفدان ١٧.٢، ١٠.٩، ٨.٤ طن/ فدان على الترتيب. كما بلغت إنتاجية المتر مكعب من مياه الرى حوالي ١٤.٩، ١٠.٩، ٨.٤ كجم/ م^3 على الترتيب. وقد بلغ المقنن المائى ١١٤٥.٣ م^3/ فدان كمتوسط لفترة الدراسة.

جدول (٩): الكفاءة الإنتاجية لإستخدام مياه الرى فى إنتاج محصول البرسيم التحريش وفقاً لمحافظات وأقاليم جمهورية مصر العربية مرتبة ترتيباً تنازلياً لكل إقليم كمتوسط للفترة (٢٠١٠- ٢٠١٢).

المحافظة	درجة الكفاءة %	المقنن المائي م^3/ فدان	الإنتاجية طن/ فدان	إنتاجية (كجم/ م^3)
الوجه البحرى				
كفر الشيخ	100.00	٩٠٨.٠٠٠	18.554	20.43٤
البحيرة	74.530		13.828	15.229
المنوفية	72.263		13.408	14.766
الإسماعيلية	69.349		12.867	14.171
الشرقية	64.803		12.023	13.242
القليوبية	55.798		10.353	11.402
الدقهلية	51.552		9.5648	10.534
الغربية	45.115		8.3706	9.2188
دمياط	44.072		8.1770	9.0055
مصر الوسطى				
المنيا	87.842	947.333	17.004	17.949
بنى سويف	55.678		10.778	11.377
الجيزة	48.826		9.4515	9.9769
الفيوم	46.263		8.9554	9.4533
مصر العليا				
سوهاج	73.283	1145.333	17.151	14.975
أسيوط	53.316		12.478	10.894
أسوان	41.190		9.6400	8.4168

المصدر: - الجهاز المركزى للتعبئة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الرى والموارد المائية، أعداد مختلفة.
- وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الإقتصادية، نشرة الإحصاءات الزراعية، أعداد مختلفة.
- نتائج إستخدام برنامج التحليل التطويقى للبيانات.

خامسا: كفاءة المحاصيل في إستخدام مياه الري بمحافظات الجمهورية

لوحظ من نتائج الجداول السابقة تباين الكفاءات فيما بينها بين المحافظات المختلفة، ولكنها تتركز جميعها علي جانبي الوسيط، وبناءا عليه فقد تم الإعتماد علي ترتيب الوسيط ومشتقاته (الربيعيات) لتحديد فئات الكفاءة وذلك إعتمادا علي النتائج الواردة لقيم الكفاءة بجدول (١)، حيث تم حساب قيمة الوسيط والربيع الأعلي بعد ترتيب بيانات الكفاءة تصاعديا، وكانت قيمة الربيع الأعلي ٧٢.٢٦، وقيمة الوسيط ٥٥.٧٤ وذلك لزوجية عدد القيم، وبالتالي تم تقسيم محافظات الأقاليم المختلفة علي حسب درجة كفاءة المحاصيل في إستخدام مياه الري في العملية الإنتاجية، وقد قسمت تلك المحافظات إلي ثلاث درجات من الكفاءة وهي محافظات ذات درجة كفاءة عالية والتي تنحصر قيمتها بين قيمة الربيع الأعلي وأقصي درجة كفاءة (٧٢.٢٦- ١٠٠)، ومحافظات ذات درجة كفاءة متوسطة والتي تنحصر قيمتها بين قيمة الوسيط وما هو دون قيمة الربيع الأعلي (٥٥.٧٤- لأقل من ٧٢.٢٦)، ومحافظات ذات درجة كفاءة منخفضة والتي تكون قيمتها أقل من قيمة الوسيط (أقل من

٥٥.٧٤)، وتبين نتائج جدول (١٠) ملخص تحليلي لكفاءة أهم المحاصيل في إستخدام مياه الري بمحافظات الجمهورية المختلفة، وقد تبين منه ما يلي:

أولا: محاصيل الحبوب

١- محصول القمح

توضح نتائج جدول (١٠) أنه بالنسبة لمحافظات الوجه البحري، فقد تمثلت درجة الكفاءة العالية لإستخدام مياه الري في إنتاج المحصول في محافظات: المنوفية، الغربية، البحيرة، الدقهلية، الإسكندرية، السويس، كفر الشيخ، القليوبية، الإسماعيلية، القاهرة، الشرقية، دمياط. في حين لم توجد محافظات ذات درجة كفاءة متوسطة أو منخفضة. وبالنسبة لمحافظات مصر الوسطي، تمثلت درجة الكفاءة العالية لإستخدام مياه الري في إنتاج المحصول في محافظات: المنيا، الجيزة، بني سويف، الفيوم، بينما لم توجد محافظات ذات درجة كفاءة متوسطة أو محافظات ذات درجة كفاءة منخفضة. وبالنسبة لمحافظات مصر العليا، تمثلت درجة الكفاءة المتوسطة لإستخدام مياه الري في إنتاج المحصول في محافظات: أسيوط، أسوان، سوهاج، الأقصر، قنا. في حين لم توجد محافظات ذات درجة كفاءة عالية أو منخفضة.

٢- محصول الذرة الشامية الصيفي

توضح نتائج نفس الجدول أنه بالنسبة لمحافظات الوجه البحري، فقد تمثلت درجة الكفاءة العالية لإستخدام مياه الري في إنتاج المحصول في محافظات: المنوفيـــة، السويس، القليوبية. الدقهلية، البحيرة، كفر الشيخ، الإسكندرية، الغربية، دمياط. بينما تمثلت المحافظات ذات درجة الكفاءة المتوسطة في محافظات: القاهرة، الشرقية، الإسماعيلية. في حين لم توجد محافظات ذات درجة منخفضة. وبالنسبة لمحافظات مصر الوسطي، تمثلت درجة الكفاءة المتوسطة لإستخدام مياه الري في إنتاج المحصول في محافظات: الجيزة، إلمنيا، بني سويف، الفيوم. في حين لم توجد محافظات ذات درجة كفاءة عالية أومنخفضة. وبالنسبة لمحافظات مصر العليا فقد تمثلت درجة الكفاءة المتوسطة لإستخدام مياه الري في إنتاج المحصول في محافظة سوهاج، وأسيوط. بينما تمثلت درجة الكفاءة المنخفضة لإستخدام مياه الري في إنتاج المحصول في محافظات: أسوان، الأقصر. حين لم توجد محافظات ذات درجة كفاءة عالية.

٣- محصول الأرز الصيفي

توضح نتائج نفس الجدول السابق أنه بالنسبة لمحافظات الوجه البحري، فقد تمثلت درجة الكفاءة العالية لإستخدام مياه الري في إنتاج المحصول في محافظات: الدقهلية، البحيرة، كفر الشيخ، الغربية، دمياط، الإسكندرية، الشرقية، القليوبية. بينما تمثلت المحافظات ذات درجة الكفاءة المتوسطة في محافظات القاهرة، الإسماعيلية. بينما لم توجد محافظات ذات درجة كفاءة منخفضة. وبالنسبة لمحافظات مصر الوسطي، فقد تمثلت درجة الكفاءة العالية لإستخدام مياه الري في إنتاج المحصول في محافظة الفيوم. بينما تمثلت درجة الكفاءة المتوسطة لإستخدام مياه الري في إنتاج المحصول في محافظة بني سويف. في حين لم توجد محافظات ذات درجة كفاءة منخفضة. وبالنسبة لمحافظات مصر العليا فلا يزرع بها محصول الأرز الصيفي.

ثانيا: محاصيل السكر

١- محصول بنجر السكر

توضح نتائج نفس الجدول السابق أنه بالنسبة لمحافظات الوجه البحري، فقد تمثلت درجة الكفاءة العالية لإستخدام مياه الري في إنتاج المحصول في محافظات: الدقهلية، الغربية، القليوبية، الشرقية، المنوفية، دمياط، كفر الشيخ. بينما تمثلت المحافظات ذات درجة الكفاءة المتوسطة في محافظات: البحيرة، الإسماعيلية. في حين لم توجد محافظات ذات درجة كفاءة منخفضة. وبالنسبة لمحافظات مصر الوسطي، فقد تمثلت درجة الكفاءة العالية لإستخدام مياه الري في إنتاج المحصول في محافظات: المنيا، بني سويف. بينما تمثلت درجة الكفاءة المتوسطة لإستخدام مياه الري في إنتاج المحصول في محافظة الفيوم. في حين تمثلت المحافظات ذات درجة الكفاءة المنخفضة في محافظة الجيزة. وبالنسبة لمحافظات مصر العليا فقد تمثلت درجة الكفاءة العالية لإستخدام مياه الري في إنتاج المحصول في محافظات: أسيوط، سوهاج. بينما لم توجد محافظات ذات درجة كفاءة متوسطة أو منخفضة.

٢- محصول قصب السكر

توضح نتائج نفس الجدول السابق أنه بالنسبة لمحافظات الوجه البحري، فقد تمثلت درجة الكفاءة العالية لإستخدام مياه الري في إنتاج المحصول في محافظات: الغربية، كفر الشيخ، الإسكندرية، الدقهلية، الشرقية، القليوبية. بينما تمثلت المحافظات ذات درجة الكفاءة المتوسطة في محافظات: المنوفية، القاهرة، السويس، البحيرة، دمياط. في حين لم توجد محافظات ذات درجة كفاءة منخفضة. وبالنسبة لمحافظات مصر الوسطي، فقد تمثلت درجة الكفاءة العالية لإستخدام مياه الري في إنتاج المحصول في محافظتي المنيا، والجيزة. بينما تمثلت درجة الكفاءة المتوسطة لإستخدام مياه الري في إنتاج المحصول في محافظة بني سويف.

في حين تمثلت المحافظات ذات درجة الكفاءة المنخفضة في محافظة الفيوم. وبالنسبة لمحافظات مصر العليا فقد تمثلت درجة الكفاءة العالية لإستخدام مياه الري في إنتاج المحصول في محافظات: قنا، الأقصر، سوهاج، أسوان. في حين تمثلت المحافظات ذات درجة الكفاءة المتوسطة في محافظة أسيوط، في حين لم توجد محافظات ذات درجة كفاءة منخفضة.

ثالثا: محاصيل الألياف

١- محصول القطن

توضح نتائج نفس الجدول السابق أنه بالنسبة لمحافظات الوجه البحري، فقد تمثلت درجة الكفاءة العالية لإستخدام مياه الري في إنتاج المحصول في محافظات: الغربية، الدقهلية، القليوبية. المنوفية، الشرقية، البحيرة، دمياط، الإسكندرية، كفر الشيخ. بينما تمثلت المحافظات ذات درجة الكفاءة المتوسطة في محافظة الإسماعيلية. في حين لم توجد محافظات ذات درجة كفاءة منخفضة. وبالنسبة لمحافظات مصر الوسطي، فقد تمثلت درجة الكفاءة المتوسطة لإستخدام مياه الري في إنتاج المحصول في محافظات المنيا، الفيوم، بني سويف. في حين لم توجد محافظات ذات درجة كفاءة عالية أو منخفضة. وبالنسبة لمحافظات مصر العليا فقد تمثلت درجة الكفاءة العليا لإستخدام مياه الري في إنتاج المحصول في محافظة أسيوط. بينما تمثلت المحافظات ذات درجة الكفاءة المتوسطة في محافظة سوهاج. في حين لم توجد محافظات ذات درجة كفاءة منخفضة.

٢- محصول الكتان

بالنسبة لمحصول الكتان فإنه يزرع في محافظات الوجه البحري فقط، و توضح نتائج نفس الجدول السابق أنه بالنسبة لمحافظات الوجه البحري، فقد تمثلت درجة الكفاءة العالية لإستخدام مياه الري في إنتاج المحصول في محافظات: المنوفية، الشرقية، كفر الشيخ، الدقهلية، القليوبية، البحيرة. بينما تمثلت المحافظات ذات درجة الكفاءة المتوسطة في محافظات: دمياط، الغربية. في حين لم توجد محافظات ذات درجة كفاءة منخفضة.

رابعا: محاصيل الأعلاف

١- محصول البرسيم المستديم

توضح نتائج نفس الجدول أنه بالنسبة لمحافظات الوجه البحري، فقد تمثلت درجة الكفاءة العالية لإستخدام مياه الري في إنتاج المحصول في محافظات: كفر الشيخ، المنوفية، الشرقية، البحيرة. بينما تمثلت المحافظات ذات درجة الكفاءة المتوسطة في محافظات: القليوبية، الغربية، القاهرة، الإسكندرية، السويس. في حين تمثلت المحافظات ذات درجة الكفاءة المنخفضة في محافظات: الإسماعيلية، الدقهلية، دمياط. وبالنسبة لمحافظات مصر الوسطي، فقد تمثلت درجة الكفاءة العليا لإستخدام مياه الري في إنتاج المحصول في محافظة بني سويف. بينما تمثلت درجة الكفاءة المتوسطة لإستخدام مياه الري في إنتاج المحصول في محافظتي الجيزة، المنيا. في حين تمثلت المحافظات ذات درجة الكفاءة المنخفضة في محافظة الفيوم. وبالنسبة لمحافظات مصر العليا فقد تمثلت درجة الكفاءة المتوسطة لإستخدام مياه الري في إنتاج المحصول في محافظة سوهاج. بينما تمثلت درجة الكفاءة المنخفضة لإستخدام مياه الري في إنتاج المحصول في محافظات: قنا، الأقصر، أسيوط، أسوان. في حين لم توجد محافظات ذات درجة كفاءة عالية.

٢- محصول البرسيم التحريش

توضح نتائج نفس الجدول أنه بالنسبة لمحافظات الوجه البحري، فقد تمثلت درجة الكفاءة العالية لإستخدام مياه الري في إنتاج المحصول في محافظات: كفر الشيخ، البحيرة، المنوفية. بينما تمثلت المحافظات ذات درجة الكفاءة المتوسطة في محافظات: الإسماعيلية، الشرقية، القليوبية. في حين تمثلت المحافظات ذات درجة الكفاءة المنخفضة في محافظات: الدقهلية، الغربية، دمياط. وبالنسبة لمحافظات مصر الوسطي، فقد تمثلت درجة الكفاءة العالية لإستخدام مياه الري في إنتاج المحصول في محافظة المنيا. بينما تمثلت درجة الكفاءة المنخفضة لإستخدام مياه الري في إنتاج المحصول في محافظات: بني سويف، الجيزة، الفيوم. في حين لم توجد محافظات ذات درجة كفاءة عالية. وبالنسبة لمحافظات مصر العليا فقد تمثلت درجة الكفاءة العليا لإستخدام مياه الري في إنتاج المحصول في محافظة سوهاج. بينما تمثلت درجة الكفاءة المنخفضة لإستخدام مياه الري في إنتاج المحصول في محافظات: أسيوط، أسوان. في حين لم توجد محافظات ذات درجة كفاءة متوسطة.

جدول (١٠): ملخص تحليلى لكفاءة أهم المحاصيل فى إستخدام مياه الرى فى المحافظات المختلفة.

المحصول	المنطقة	كفاءة استخدام أهم المحاصيل لمياه الرى بالمحافظات على الترتيب		
		محافظات مرتفعة الكفاءة (٧٢.٢٦- ١٠٠)	محافظات متوسطة الكفاءة (٥٥.٧٤- لأقل من ٧٢.٢٦)	محافظات منخفضة الكفاءة (أقل من ٥٥.٧٤)
القمح	الوجه البحرى	المنوفيــة، الغربية، البحيرة، الدقهلية، الإسكندرية، السويس، كفر الشيخ، القليوبية، الإسماعيلية، القاهرة، الشرقية، دمياط.	-	-
	مصر الوسطى	المنيا، الجيزة، بني سويف، الفيوم.	-	-
	مصر العليا	-	أسيوط، أسوان، سوهاج، الأقصر، قنا.	-
الذرة الشامية الصيفي	الوجه البحرى	المنوفيــة، السويس، القليوبية، الدقهلية، البحيرة، كفر الشيخ، الإسكندرية، الغربية، دمياط.	القاهرة، الشرقية، الإسماعيلية.	-
	مصر الوسطى	-	الجيزة، المنيا، بني سويف، الفيوم.	-
	مصر العليا	-	سوهاج، أسيوط.	أسوان، الأقصر.
الأرز الصيفي	الوجه البحرى	الدقهلية، البحيرة، كفر الشيخ، الغربية، دمياط، الإسكندرية، الشرقية، القليوبية.	القاهرة، الإسماعيلية.	-
	مصر الوسطى	الفيوم.	بني سويف.	-
	مصر العليا	-	-	-
بنجر السكر	الوجه البحرى	الدقهلية، الغربية، القليوبية، الشرقية، المنوفية، دمياط، كفر الشيخ.	البحيرة، الإسماعيلية.	-
	مصر الوسطى	المنيا، بني سويف.	الفيوم.	الجيزة.
	مصر العليا	أسيوط، سوهاج.	-	-
قصب السكر	الوجه البحرى	الغربية، كفر الشيخ، الإسكندرية، الدقهلية، الشرقية، القليوبية.	المنوفية، القاهرة، السويس، البحيرة، دمياط.	-
	مصر الوسطى	المنيا، الجيزة.	بني سويف.	الفيوم.
	مصر العليا	قنا، الأقصر، سوهاج، أسوان.	أسيوط.	-
القطن	الوجه البحرى	الغربية، الدقهلية، القليوبية. المنوفية، الشرقية، البحيرة، دمياط، الإسكندرية، كفر الشيخ.	الإسماعيلية.	-
	مصر الوسطى	-	المنيا، الفيوم، بني سويف.	-
	مصر العليا	أسيوط.	سوهاج.	-
الكتان	الوجه البحرى	المنوفية، الشرقية، كفر الشيخ، الدقهلية، القليوبية، البحيرة.	دمياط، الغربية.	-
	مصر الوسطى	-	-	-
	مصر العليا	-	-	-
برسيم مستديم	الوجه البحرى	كفر الشيخ، المنوفية، الشرقية، البحيرة.	القليوبية، الغربية، القاهرة، الإسكندرية، السويس.	الإسماعيلية، الدقهلية، دمياط.
	مصر الوسطى	بني سويف.	الجيزة، المنيا.	الفيوم.
	مصر العليا	-	سوهاج.	قنا، الأقصر، أسيوط، أسوان.
برسيم تحريش	الوجه البحرى	كفر الشيخ، البحيرة، المنوفية.	الإسماعيلية، الشرقية، القليوبية.	الدقهلية، الغربية، دمياط.
	مصر الوسطى	المنيا.	-	بني سويف، الجيزة، الفيوم.
	مصر العليا	سوهاج.	-	أسيوط، أسوان.

المصدر: جمعت من نتائج تحليل البيانات محل الدراسة بإستخدام التحليل التطويقى للبيانات.

المراجع

جامعة الدول العربية، المركز العربي لدراسة المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، إقتصاديات المياه، دراسة مقدمة إلي إجتماع الوزراء المعنيين بشؤون المياه في الدول العربية، ٢٠٠٨.

إبراهيم عبد المطلب أحمد (دكتور)، الموقف الحالي و المستقبلي لإستخدام مياه الري بالزراعة المصرية " دراسة ميدانية لتلوث مياه الري و الصرف بمحافظة المنوفية "، مركز البحوث الزراعية، معهد بحوث الإقتصاد الزراعي، قسم بحوث الدراسات الإقليمية، دراسة غير منشورة، ٢٠٠٩.

علاء محمد رشاد السبع (دكتور)، سعيد عبد الفتاح عنانى مرسى، دراسة إقتصادية للكفاءة الإنتاجية لإستخدام مياه الرى لأهم المحاصيل فى الزراعة المصرية بإستخدام التحليل التطويقى للبيانات، المجلة المصرية للإقتصاد الزراعي، المجلد الثالث والعشرون، العدد الثالث، سبتمبر ٢٠١٣.

وزارة الزراعة و إستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الإقتصادية، نشرة الإحصاءات الزراعية، أعداد مختلفة.

وزارة الموارد المائية والري، بيانات غير منشورة، ٢٠١٢.
الجهاز المركزى للتعبئة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الرى والموارد المائية، أعداد مختلفة.
W. W. Cooper, L. M. Seiford, K. Tone (2006), Introduction To Data Envelopment Analysis And Its Uses, Springer Science + Business Media, USA, 2006, p. 9.

AN ECONOMIC STUDY FOR PRODUCTIVITY EFFICIENCY OF WATER IRRIGATION USE FOR THE MOST IMPORTANT CROPS IN THE EGYPTIAN AGRICULTURE BY USING (DATA ENVELOPMENT ANALYSIS)

El- Shatla, H, S, Abd E-lrhman and Samy Al said Abo Ragab
Economic Department, Desert Research Center.

ABSTRACT

Egypt depends on the Nile River as a major source of water, as provide them with about 78.28% of its water needs, while the available from other sources does not exceed approximately 21.72% of these resources, and is considered the irrigation water is a strategic element in agriculture and the basis for agricultural expansion, and the agricultural sector is the most important economic sectors use of water resources, which consumes about 59.3 billion m3, accounting for about 85.1% of the total actual consumption of water per year. The most research problem generally in the low efficiency of crops in the use of irrigation water, so he targeted research estimating the productive efficiency of the use of irrigation water for the most important crops in the various governorates of the Republic, for the purpose of Alartfa standards of production efficiency of irrigation water use to better levels, and by expanding the cultivation of crops regions and provinces in the most appropriate, and the highest efficiency in the use of irrigation water, with reduced crop areas in the less efficient. Having adopted the search to achieve its objectives on the analysis of the data using Envelopment Analysis, DEA data (DEA) Data Envelopment Analysis is one of the methods of linear programming linear programming, which is used to measure the production efficiency of the use of irrigation water, using Palmtoffer and the availability of data from published and unpublished issued by the concerned authorities.

The results of research showed with regard to the order of the governorates in terms of the efficiency of irrigation water use by the most important crops that planted in these governorates. Results showed that the wheat crop achieved the highest efficiency in Lower Egypt governorates which were ranked as follows: Menoufia, Gharbia, Behira, Dakahlia, Alexandria, Suez, Kafr Sheikh, Qaliubiya, Ismailia, Cairo, Sharkia, Domyat, where the degree of efficiency of irrigation water use reached: ٩١.٦ ،٩١.٧ ، ٨٣.٩٩ ،٨٤.٤ ،٨٥.٦ ،٨٦.٩ ،٨٧ ،٨٧.٢ ،٨٨ ،٩١.٥ and 83.9 respectively. The order of the middle Egypt governorates were as follows: Minya, Giza, Beni Suef, Fayoum, where the degree of efficiency reached٨٠.٤ ،٨٤.٣ ،٨٤.٦ and 78.4, respectively. The order of Upper Egypt governorates were as follows: Assiut,

Aswan, Sohag, Luxor, Qena, where the degree of efficiency reached ،٦٨.٦ ٦٤.٢ ،٦٥.٤ ،٦٧.٩ And 61.99 respectively.

the results of data analysis showed that the Lower Egypt governorates planted with summer Maize achieved the highest efficiency regarding the irrigation water use compared to other regions of the republic. The order of the lower Egypt governorates were as follows: Menoufia, Suez, Qaliubiya, Dakahlia, Behira, Kafr Sheikh, Alexandria, Gharbia, Domyat, Cairo, Sharkia, Ismailia, where the degree of efficiency of irrigation water use reached: ٦٧.٢ ،٧٠.٢ ،٧٢.٨ ،٧٤ ،٧٤.١ ،٧٥.١ ،٧٥.٩ ،٧٨.٦ ،٨٣.٢ ،٨٦.٥ ، and 62.8 respectively. The order of the middle Egypt governorates were as follows: Giza, Minya, Beni Suef, Fayoum, where the degree of efficiency reached: ٦٢.٦ ،٧٠.٤ ،٧٨.٩ and 59.3 respectively. The order of Upper Egypt governorates were as follows: Sohag, Assiut, Aswan, Luxor, Qena, where the degree of efficiency reached: ٤٥.٢ ،٤٩.٣ ،٥٨.٨ ،٦٤.٨ and 30 respectively.

As well as the results of data analysis showed that the Lower Egypt governorates planted with summer Rice achieved the highest efficiency regarding the irrigation water use compared to other regions of the republic. The order of the lower Egypt governorates were as follows: Dakahlia, Behira, Kafr Sheikh, Gharbia, Domyat, Alexandria, Sharkia, Qaliubiya, Cairo, Ismailia, where the degree of efficiency of irrigation water use reached: 95.8, 89.1, 89, 82.9, 80.5, 79.7, 73, 69.8 and 68.7 respectively. And the middle Egypt governorates included Fayoum, Beni Suef only where the degree of efficiency were 81.7 and 69.7. Rice Cultivation does not spread in the governorates of Upper and middle Egypt.

As explained in the analysis of data that the Middle and Upper Egypt governorates planted with sugar beet achieved the highest efficiency regarding the irrigation water use compared to other regions of the republic. The Lower Egypt governorates have been ranked as follows: Dakahlia, Gharbia, Qaliubiya, Sharkia, Menoufia, Domyat, Kafr Sheikh, Behira, Ismailia where the degree of efficiency of irrigation water use reached: 93.4, 86.1, 85.4, 84.3, 81.1, 78.5, 77, 70.4, and 69.4 respectively. The order of the Middle Egypt governorates were as follows: Minya, Beni Suef, Fayoum, Giza, where the degree of efficiency reached: 100, 79.2, 60.8, and 54.8 respectively. The order of Upper Egypt governorates were as follows: Assiut, Sohag, where the degree of efficiency reached: 89.3, and 89 respectively.

The results of data analysis showed that the Lower Egypt governorates planted with summer sugar cane achieved the highest efficiency regarding the irrigation water use compared to other regions of the republic. The order of the Lower Egypt governorates were as follows: Gharbia, Kafr Sheikh, Alexandria, Dakahlia, Sharkia, Qaliubiya, Menoufia, Cairo, Suez, Behira, Domyat, where the degree of efficiency of irrigation water use reached: 100, 98.6, 95.8, 88.1, 81.3, 80.6, 69.4, 69.4, 68.6, 65.1, and 58.4 respectively. The order of the middle Egypt governorates were as follows: Minya, Giza, Beni Suef, Fayoum, where the degree of efficiency reached: 96.1, 77.9, 59.9, and 50.4 respectively. The order of Upper Egypt governorates were as follows: Qena, Luxor, Sohag, Aswan, Assiut, where the degree of efficiency reached: 86.6, 84.5, 84.1, 83, and 60.8 respectively.

The results of data analysis showed that the Lower Egypt governorates planted with cotton achieved the highest efficiency regarding the irrigation water use compared to other regions of the republic. The order of the lower Egypt governorates were as follows: Gharbia, Dakahlia, Qaliubiya, Menoufia, Sharkia, Behira, Domyat, Alexandria, Kafr Sheikh, Ismailia, where the degree of efficiency of irrigation water use reached: ١٠٠, ٩٥.١, ٨٨.٦, ٨٥.١, ٨٣.١, ٨١.٥, ٧٨, ٧٦, ٧٥.١, and ٦٧.٨ respectively. The order of the middle Egypt governorates were as follows: Minya, Fayoum, Beni Suef, where the degree of efficiency reached: ٦٢.٨, ٥٩.٩, and ٥٧.١ respectively. The order of Upper Egypt governorates were as follows: Assiut, Sohag, where the degree of efficiency reached: ٧٧.٨, and ٦٩.٩ respectively.

As well as the results of data analysis showed that the Lower Egypt governorates planted with Flax Crop (Fiber) 0nly. The order of the lower Egypt governorates were as follows: Menoufia, Sharkia, Kafr Sheikh, Dakahlia, Qaliubiya, Behira, Domyat, and Gharbia, where the degree of efficiency reached: 100, 84.7, 83.5, 79.9, 76.9, 74.2, 70.3 and 63.7 respectively. Flax Crop (Fiber) Cultivation does not spread in the governorates of Upper and middle Egypt.

The results of data analysis showed that some of Lower Egypt governorates planted with clover achieved the highest efficiency regarding the irrigation water use compared to other regions of the republic. The order of the lower Egypt governorates were as follows: Kafr Sheikh, Menoufia, Sharkia, Behira, Qaliubiya, Gharbia, Cairo, Alexandria, Suez, Ismailia, Dakahlia, Domyat, where the degree of efficiency of irrigation water use reached: ١٠٠, ٩٢.٧, ٨٠.٤, ٧٨.٨, ٧٠.١, ٦٩.٩, ٦٠.٤, ٦٠, ٥٩.٩, ٥٣.١, ٥١.٦, and ٤٦.٥ respectively. The order of the middle Egypt governorates were as follows: Beni Suef, Giza, Minya, Fayoum, where the degree of efficiency reached: ٧٨, ٦٤.١, ٥٧, and ٣٨.٨ respectively. The order of Upper Egypt governorates were as follows: Sohag, Qena, Luxor, Assiut, Aswan, where the degree of efficiency reached: : 60, 52, 51.4, 51.3, and 45.1 respectively.

The results of data analysis showed that some of Lower Egypt governorates planted with Clover Tahreesh Crop achieved the highest efficiency regarding the irrigation water use compared to other regions of the republic. The order of the lower Egypt governorates were as follows: Kafr Sheikh, Behira, Menoufia, Ismailia, Sharkia, Qaliubiya, Dakahlia, Gharbia, Domyat, where the degree of efficiency of irrigation water use reached: ١٠٠, ٧٤.٥, ٧٢.٣, ٦٩.٣, ٦٤.٨, ٥٥.٨, ٥١.٦, ٤٥.١, and ٤٤.١ respectively. The order of the middle Egypt governorates were as follows: Minya, Beni Suef, Giza, and Fayoum, where the degree of efficiency reached: ٨٨, ٥٦, 49, and 46, respectively. The order of Upper Egypt governorates were as follows: Sohag, Assiut, and Aswan, where the degree of efficiency reached: 73, 53, and 41, respectively.