

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 الري لأهم المحاصيل فى الزراعة المصرية بإستخدام التحليل التطويقي للبيانات
هاني سعيد عبد الرحمن الشنتلة و سامى السعيد على أبو رجب
قسم الدراسات الإقتصادية - مركز بحوث الصحراء

الملخص والتوصيات

تعتمد مصر على نهر النيل كمصدر رئيسي للمياه إذ يمدّها 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 م^٣، تمثل نحو ٨٥.١% من جملة الإستهلاك الفعلي للمياه سنويا. وتمثلت مشكلة البحث بصفة عامة في إنخفاض كفاءة المحاصيل في إستخدام مياه الري، لذا فقد إستهدف البحث تقدير الكفاءة الإنتاجية لإستخدام مياه الري لأهم المحاصيل في مختلف محافظات الجمهورية، بغرض الإرتقاء بمعايير الكفاءة الإنتاجية لإستخدام مياه الري إلى مستويات أفضل، وذلك عن طريق التوسع في زراعة المحاصيل في المناطق والمحافظات الأكثر ملائمة، والأعلى كفاءة في إستخدام مياه الري، مع خفض مساحات المحاصيل في المناطق الأقل كفاءة. وقد إعتد البحث لتحقيق أهدافه على تحليل البيانات بإستخدام التحليل التطويقي للبيانات (DEA) Data Envelopment Analysis وهو أحد أساليب البرمجة الخطية linear programming التي تستخدم لقياس الكفاءة الإنتاجية لإستخدام مياه الري، 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 الري لأهم المحاصيل التي تزرع بها، فقد أوضحت أن محصول القمح حقق أعلى كفاءة إنتاجية في محافظات الوجه البحري وقد جاء ترتيب المحافظات كالاتي: المنوفية، الغربية، البحيرة، الدقهلية، الأسكندرية، السويس، كفر الشيخ، القليوبية، الإسماعيلية، القاهرة، الشرقية، دمياط. حيث بلغت درجات الكفاءة ١.٠٠١٠٠، ٩١.٧، ٩١.٦، ٩١.٥، ٨٨، ٨٧.٢، ٨٧، ٨٦.٩، ٨٥.٦، ٨٤.٤، ٨٣.٩٩، ٨٣.٩٥، ٨٣.٩٥ على الترتيب. وكان ترتيب محافظات مصر الوسطى كالاتي: 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 كالاتي: 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 البحري حققت أعلى كفاءة إنتاجية من إستخدام مياه الري لمحصول الذرة الشامية مقارنة بباقي أقاليم الجمهورية، وقد جاء ترتيب محافظات الوجه البحري كالاتي: المنوفية، السويس، القليوبية، الدقهلية، البحيرة، كفر الشيخ، الأسكندرية، الغربية، دمياط، القاهرة، الشرقية، الإسماعيلية. حيث بلغت درجات الكفاءة ١.٠٠، 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 كالاتي: الجيزة، المنيا، بنى سويف، الفيوم. حيث بلغت درجات الكفاءة ٧٨.٩، ٧٠.٤، ٦٢.٦، ٥٩.٣ على الترتيب. أما محافظات مصر العليا فقد جاء ترتيبها كالاتي: 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 البحري كالاتي: الدقهلية، البحيرة، كفر الشيخ، 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 على الترتيب. ولا تنتشر زراعة محصول الأرز في محافظات مصر العليا.

وأوضحت النتائج أن بالنسبة لمحصول بنجر السكر فقد جاء ترتيب محافظات الوجه البحري كالاتي: الدقهلية، الغربية، القليوبية، الشرقية، المنوفية، دمياط، كفر الشيخ، البحيرة، الإسماعيلية. حيث بلغت درجات الكفاءة ٩٣.٤، ٨٦.١، ٨٥.٣، ٨٤.٣، ٨١.١، ٧٨.٥، ٧٧، ٧٠.٤، ٦٩.٤ على الترتيب. وكان ترتيب محافظات مصر الوسطى كالاتي: 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 كالاتي: أسيوط، سوهاج، وقد بلغت درجات الكفاءة ٨٩.٣، ٨٩، على الترتيب.

وبالنسبة لمحصول قصب السكر فقد جاء ترتيب محافظات الوجه البحري كالاتي: الغربية، كفر الشيخ، الإسكندرية، 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، ٦٨.٦، ٦٥.١، ٥٨.٤ على الترتيب. وكان ترتيب محافظات مصر الوسطى كالاتي: 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 كالاتي: 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 البحري كالاتي: الغربية، الدقهلية، القليوبية، المنوفية، الشرقية، البحيرة، دمياط، الإسكندرية، كفر الشيخ، 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 كالاتي: المنيا، الفيوم، بنى سويف. حيث بلغت درجات الكفاءة ٦٢.٨، ٥٩.٩، ٥٧.١ على الترتيب. أما محافظات مصر العليا فقد جاء ترتيبها كالاتي: 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 البحري فقط، وقد جاء ترتيب تلك المحافظات كالاتي: المنوفية، الشرقية، كفر الشيخ، الدقهلية، القليوبية، البحيرة، دمياط، الغربية حيث بلغت درجات الكفاءة ١٠٠، ٨٤.٧، ٨٣.٥، ٧٩.٩، ٧٦.٩، ٧٤.٤، ٧٠.٣، ٦٣.٧ على الترتيب. وبالنسبة لمحصول البرسيم المستديم فقد أوضحت النتائج أن بعض محافظات الوجه البحري حققت أعلى كفاءة إنتاجية من استخدام مياه الري لمحصول البرسيم المستديم مقارنة بباقي أقاليم الجمهورية، وقد جاء ترتيب محافظات الوجه البحري كالاتي: كفر الشيخ، المنوفية، الشرقية، البحيرة، القليوبية، الغربية، القاهرة، الإسكندرية، السويس، الإسماعيلية، الدقهلية، دمياط، حيث بلغت درجات الكفاءة ١٠٠، ٩٢.٧، ٨٠.٤، ٧٨.٨، ٧٠.١، ٦٩.٩، ٦٠، ٥٩.٩، ٥٣.١، ٥١.٦، ٤٦.٥ على الترتيب. وكان ترتيب محافظات مصر الوسطى كالاتي: بنى سويف، الجيزة، المنيا، الفيوم، حيث بلغت درجات الكفاءة ٧٨، ٦٤.١، ٥٧، ٣٨.٨ على الترتيب. أما محافظات مصر العليا فقد جاء ترتيبها كالاتي: سوهاج، قنا، الأقصر، أسيوط، أسوان وقد بلغت درجات الكفاءة ٥١.٣، ٥١.٣، ٤٥.١ على الترتيب.

أما بالنسبة لمحصول البرسيم التحريش فقد أوضحت النتائج أن بعض محافظات الوجه البحري حققت أعلى كفاءة إنتاجية من استخدام مياه الري لمحصول البرسيم التحريش مقارنة بباقي أقاليم الجمهورية، وقد جاء ترتيب محافظات الوجه البحري كالاتي: 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 كالاتي: المنيا، بنى سويف، الجيزة، الفيوم، حيث بلغت درجات الكفاءة ٨٨، ٥٦، ٤٩، ٤٦ على الترتيب. أما محافظات مصر العليا فقد جاء ترتيبها كالاتي: 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 الوسطى المنيا، الجيزة، بنى سويف، وعدم زراعته في محافظات مصر العليا.
- ٢- يمكن زيادة مساحات الذرة الشامية في محافظات الوجه البحري مثل المنوفية، السويس، القليوبية، الدقهلية، البحيرة، كفر الشيخ، الإسكندرية، الغربية، دمياط، القاهرة، الشرقية، الإسماعيلية. وفي مصر الوسطى يمكن التوسع في زراعته في محافظات الجيزة، المنيا، بنى سويف، كما يفضل خفض مساحات الذرة الشامية في مصر العليا قدر الإمكان لتدني كفاءته الإنتاجية.
- ٣- ترتفع كفاءة استخدام محصول الأرز لمياه الري بمحافظات الدقهلية، البحيرة، كفر الشيخ، الغربية، دمياط، الإسكندرية، بالوجه البحري، إلا إنه أصبح من الضروري خفض مساحات الأرز نظراً لشراسته في استخدام المياه، مع الأخذ في الاعتبار أهمية زراعة المساحات المقررة بالمنطق التي تمنع تغلغل مياه البحر وتملح أراضي الدلتا والمياه الجوفية كما هو متبع بمحافظة البحيرة بناءً على توجيهات وزارة الموارد المائية والري.
- ٤- يمكن التوسع في زراعة محصول بنجر السكر في بعض محافظات صعيد مصر مثل محافظات: المنيا، بنى سويف، أسيوط، وسوهاج حيث كانت أكثر كفاءة من محافظات الوجه البحري. واستبدال قصب السكر تدريجياً بالبنجر لتوفير مياه الري مع مراعاة ودراسة الآثار المترتبة على ذلك.
- ٥- برغم أن كفاءة استخدام محصول قصب السكر لمياه الري قد جاءت أعلى في بعض محافظات الوجه البحري مقارنة بمحافظات الوجه القبلي، إلا أنه يمكن استثناء ذلك من نتائج التحليل. وذلك لزيادة المقنن المائي للمحصول، مع مراعاة البعد الاجتماعي لمصانع السكر.
- ٦- التوسع في زراعة القطن في بعض محافظات الوجه البحري كالعربية، الدقهلية، القليوبية، المنوفية، الشرقية، البحيرة. وخفض مساحته في صعيد مصر واستبداله بمحاصيل أخرى أكثر ملائمة وأكثر كفاءة في استخدام مياه الري.
- ٧- التركيز على زراعة محصول الكتان في محافظات الوجه البحري وأهمها المنوفية، الشرقية، كفر الشيخ.
- ٨- التوسع في زراعة البرسيم المستديم في بعض محافظات الوجه البحري كفر الشيخ، المنوفية، الشرقية، البحيرة، القليوبية، الغربية، القاهرة، الإسكندرية. وخفض مساحته في صعيد مصر واستبداله بمحاصيل أخرى أكثر ملائمة وأكثر كفاءة في استخدام مياه الري.

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

مقدمة:

تعتمد مصر في مواردها المائية على نهر النيل كمصدر رئيسي للمياه، إذ يمدها بنحو ٧٨.٢٨% من احتياجاتها المائية، بينما المتاح من المصادر الأخرى لا يتعدى نحو ٢١.٧٢% من هذه الموارد^(١)، 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^٣ عام ٢٠١٢، مقارنة بمتوسط بلغ نحو ٧٢٠٠ م^٣ على مستوى العالم^(٢)، ورغم هذا الفقر المائي والذي تزداد حدته عاماً 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^(٣)، ويعتبر القطاع الزراعي من أهم القطاعات الإقتصادية المستخدمة للموارد المائية، حيث يستهلك نحو ٥٩.٣ مليار م^٣، تمثل نحو ٨٥.١% من جملة الإستهلاك الفعلي للمياه سنوياً^(٤). 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 الري في الزراعة المصرية، والذي يعود إلى سوء إستغلال المياه، حيث يعتبر أسلوب الري السطحي هو الأكثر شيوعاً في مصر ويستخدم في نحو ٨٢% من الأراضي الزراعية، ويستخدم الري بالتنقيط في نحو ١٠%، والري بالرش في نحو ٨% من الأراضي الزراعية، كما أن عدم إدخال المياه في الحسابات الإقتصادية عند الإختيار بين المحاصيل يؤدي إلى عدم الإهتمام بترشيد إستخدام مياه الري مما أدى إلى تنفي كفاءة الري الحقلية.

هدف البحث:

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

مصادر البيانات والأسلوب البحثي

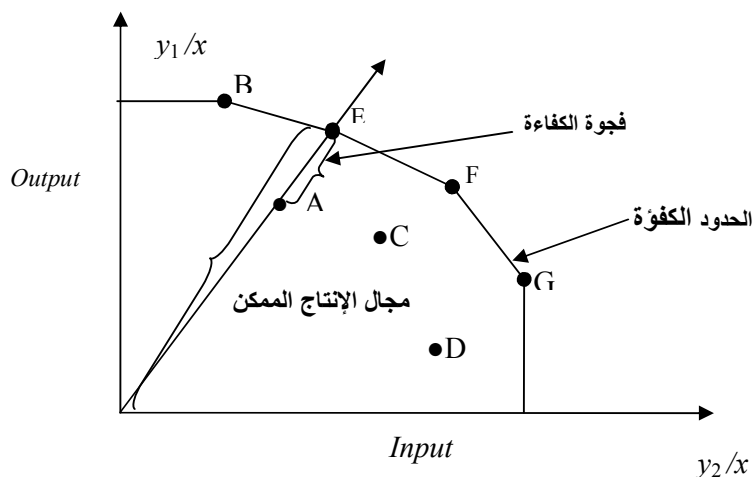
إعتمد البحث بصفة أساسية على البيانات المنشورة وغير المنشورة، التي تصدرها الجهات المعنية كالإدارة المركزية للإقتصاد الزراعي بوزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، ووزارة الموارد المائية والري، فضلاً عن الإستعانة بالمراجع العلمية المتخصصة والتقارير والأبحاث ذات الصلة بموضوع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

التحليل التطويقي للبيانات (DEA) Data Envelopment Analysis^(٥):

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، وذلك بقسمة مجموع المخرجات (الإنتاج بالوحدة) على مجموع المدخلات لكل وحدة (مورد المياه مع تثبيت باقي الموارد الأخرى)، ويتم مقارنة هذه النسبة مع الوحدات الأخرى، وإذا حصلت وحدة ما على أفضل نسبة كفاءة فإنها تصبح "حدود

كفاءة"، وتقاس درجة عدم الكفاءة للوحدات الأخرى نسبة إلى الحدود الكفاءة باستعمال الطرق الرياضية، و يكون مؤشر الكفاءة للوحدة محصور بين القيمة واحد (1) والذي يمثل الكفاءة الكاملة، وبين القيمة صفر (0) 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 باستخدام المقادير المتاحة من مُدخل مياه الري. ويعتمد التحليل هنا على المدخلات في صورة كميات مياه الري المستخدمة بواسطة المحاصيل والمخرجات في صورة فيزيقية أي 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 الكفاءة، وعليه يتم تحليل البيانات التي تغلفها الوحدات الكفاءة، والشكل التالي يوضح هذا المفهوم.



ويوضح الشكل مجموعة من وحدات إتخاذ القرار تنتج المُنتجين (y_1 ، y_2) باستخدام المدخل الإنتاجي (x)، ويظهر مجال الإنتاج الممكن بين المحورين y_1/x ، y_2/x ، والحدود الكفاءة المكونة من الوحدات (B- E- F- G) والتي تعتبر ذات كفاءة إنتاجية كاملة بالمقارنة بالنقاط (A- C- D) التي لا تحسن استخدام مدخلاتها المتاحة، و يتم حساب كفاءة النقاط (A- C- D) بالمقارنة مع الحدود الكفاءة (B- E- F- G)، كأن نحسب كفاءة الوحدة A عن طريق قسمة الشعاع OA على الشعاع OE فإذا كان الناتج على سبيل المثال 0.75، فهذا يعني أن هذه الوحدة يمكنها أن تزيد من مخرجاتها بنسبة 25% دون المساس بالمدخلات، وهكذا يتم قياس و تحسين الكفاءة بالنسبة للنقاط C، D. (٧)

توصيف النموذج:

يتم استخدام الصيغة الخطية لأسلوب DEA حيث توضع المخرجات التي يجب تعظيمها في دالة الهدف، و يتم تحويل مقام دالة الهدف كقياس يساوي القيمة 1، و هو ما تم تمثيله بالصيغة التالية:

$$\begin{aligned} \text{Max } \theta_n &= \sum_{r=1}^s u_r y_r \pi \\ \text{s.t;} \\ \sum_{i=1}^m v_i x_i \pi &= 1 \quad i=1, \dots, m \\ \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} &\leq \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \quad r=1, \dots, s \\ u_r, v_i &\geq 0 \quad j=1, \dots, n \end{aligned}$$

حيث أن:

- ١: مؤشر الكفاءة للوحدة تحت التقييم بأسلوب (DEA).
- ٢: المعامل أو الوزن المخصص من قبل (DEA) للمخرج X_j ليبلغ درجة الكفاءة (١٠٠%).
- ٣: المعامل أو الوزن المخصص من قبل (DEA) للمدخل I_j ليبلغ درجة الكفاءة (١٠٠%).
- ٤: عدد الوحدات الإنتاجية التي يتم مقارنتها ببعضها البعض في أسلوب (DEA).
- ٥: قيمة المدخل I_j المستعمل من قبل وحدة إتخاذ القرار j .
- ٦: قيمة المخرج X_j المنتج من قبل وحدة إتخاذ القرار j .
- ٧: عدد المخرجات.
- ٨: عدد المدخلات.

و تهدف دالة الهدف إلى تعظيم مؤشر الكفاءة θ بالنسبة لوحدة إتخاذ القرار j_0 ، تحت قيد أن أي وحدة قرار ذات مجموعة المعاملات X_j و I_j المقيمة مع باقي الوحدات يجب أن لا تتعدى القيمة ١ (١٠٠%)، التي تعني الكفاءة الكاملة. فإذا كانت قيمة θ أقل من ١٠٠% فهذا يعني أن هذه الوحدة غير كفوة، أي توجد وحدة أخرى من الوحدات الإنتاجية المقيمة تستخدم أقل أو نفس ما تستخدمه تلك الوحدة غير الكفوة و لكن بإنتاج أكبر، أي إذا كانت كانت قيمة θ تساوي ١٠٠% أي كفوة فإنها تشكل مع وحدات أخرى كفوة منحنى الحدود الكفوة التي تطوق وتغلف باقي الوحدات الأخرى غير الكفوة.

النتائج ومناقشتها

الكفاءة الانتاجية لإستخدام مياه الري في إنتاج أهم المحاصيل وفقاً لمحافظات وأقاليم جمهورية مصر العربية:
تم إستخدام منهج التحليل التطويقي للبيانات كأحد طرق البرمجة الخطية، وذلك للتعرف على أعلى محافظات الجمهورية من حيث كفاءة إستخدام مياه الري لأهم المحاصيل في الزراعة المصرية، وذلك كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢)، وقد تمت المقارنة بنسبة المحافظات الأقل كفاءة إلي تلك التي حازت أعلى درجة كفاءة بنسبة ١٠٠%، وكانت النتائج كما يلي:

أولاً: محاصيل الحبوب

١- محصول القمح

يتبين من نتائج تحليل البيانات الواردة بجدول (١) أن محافظات الوجه البحري عموماً أكثر كفاءة في إستخدام مياه الري لإنتاج محصول القمح مقارنة بباقي أقاليم الجمهورية، وقد جاء ترتيب محافظات الوجه البحري كالآتي: 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، ٢.٦٧، 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^٣ على الترتيب. وقد بلغ المقنن المائي حوالي ١٥٧٠ م^٣/فدان كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢) لمحافظات الوجه البحري.

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

المحافظة	درجة الكفاءة %	المقنن المائي م / فدان	الإنتاجية طن/ فدان	إنتاجية (كجم/ م ^٢)	
الوجه البحرى					
المنوفية	100.00	١٥٦٩.٦٦٧	٣.٠٣٥	1.93٤	
الغربية	91.729		٢.٧٨٤	1.77٤	
البحيرة	91.664		٢.٧٨٢	1.772	
الدقهلية	91.532		٢.٧٧٨	1.769	
الإسكندرية	88.007		٢.٦٧١	1.702	
السويس	87.249		٢.٦٤٨	1.687	
كفر الشيخ	87.084		٢.٦٤٣	1.684	
القليوبية	86.985		٢.٦٤٠	1.682	
الإسماعيلية	85.667		٢.٦٠٠	1.656	
القاهرة	84.415		٢.٥٦٢	1.632	
الشرقية	83.987		٢.٥٤٩	1.624	
دمياط	83.954		٢.٥٤٨	1.623	
مصر الوسطى					
المنيا	84.602		١٧٥٦.٣٣٣	٢.٨٧٣	1.636
الجيزة	84.307	٢.٨٦٣		1.630	
بنى سويف	80.361	٢.٧٢٩		1.554	
الفيوم	78.447	٢.٦٦٤		1.517	
مصر العليا					
أسيوط	68.616	٢٠٨٣.٣٣٣	٢.٧٦٤	1.327	
أسوان	67.946		٢.٧٣٧	1.314	
سوهاج	65.414		٢.٦٣٥	1.265	
الأقصر	64.173		٢.٥٨٥	1.241	
قنا	61.988		٢.٤٩٧	1.199	

المصدر: - الجهاز المركزى للتعبئة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الري والموارد المائية، أعداد مختلفة.
 - وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي، قطاع الشؤون الإقتصادية، نشرة الإحصاءات الزراعية، أعداد مختلفة.
 - نتاج إستخدام برنامج التحليل التطويقي للبيانات.

وكان ترتيب محافظات مصر الوسطى كالاتى: 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 الري حوالي ١.٦٤، ١.٦٣، ١.٥٥، ١.٥٢ كجم/ م^٢ على الترتيب. وقد بلغ المقنن المائي حوالي ١٧٥٦ م^٢/ فدان كمتوسط لفترة الدراسة لمحافظة مصر الوسطى.

أما محافظات مصر العليا فقد جاء ترتيبها كالاتى: 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 الري حوالي ١.٣٣، ١.٣١، ١.٢٧، ١.٢٤، ١.١٩ كجم/ م^٢ على الترتيب. وقد بلغ المقنن المائي ٢٠٨٣ م^٢/ فدان كمتوسط لفترة الدراسة لمحافظة 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 الري لمحصول الذرة الشامية مقارنة بباقي أقاليم الجمهورية، وقد جاء ترتيب محافظات الوجه البحرى كالاتى: المنوفية، السويس، القليوبية، الدقهلية، البحيرة، كفر الشيخ، الإسكندرية، الغربية، دمياط، القاهرة، الشرقية، الإسماعيلية. حيث بلغت درجات الكفاءة ١٠٠، ٨٦.٥، ٨٣.٢، ٧٨.٦، ٧٥.٩، ٧٤.١، 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 ١.04، 1.05، 1.07، 1.08، 1.12، 1.19، 1.23، 1.42، 1.06، 1.07، 1.08، 1.12، 1.19، 1.23، 1.42 كجم/ م^٢ على الترتيب. وقد بلغ المقنن المائي حوالي ٢٧٩١.٧ م^٢/ فدان كمتوسط لفترة الدراسة لمحافظة الوجه البحرى.

وكان ترتيب محافظات مصر الوسطى كالآتي: 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 الري حوالي ١.١٣، ١، ٠.٨٩، ٠.٨٤ كجم/ م^٣ على الترتيب. وقد بلغ المقنن المائي ٣٢٠٠ م^٣/ فدان كمتوسط لفترة الدراسة لمحافظات مصر الوسطى. أما محافظات مصر العليا فقد جاء ترتيبها كالآتي: 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 الري حوالي ٠.92، 0.84، ٠.٧، ٠.٦٤، ٠.٤٣ كجم/ م^٣ على الترتيب. وقد بلغ المقنن المائي حوالي ٣٦٣٤.٣ م^٣/ فدان كمتوسط لفترة الدراسة لمحافظات مصر العليا.

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

المحافظة	درجة الكفاءة %	المقنن المائي م ^٣ / فدان	الإنتاجية طن/ فدان	إنتاجية (كجم/ م ^٣)
الوجه البحرى				
المنوفية	100.00	2791.667	٣.٩٧٨	1.42٥
السويس	86.501		٣.٤٤١	1.23٣
القليوبية	83.208		٣.٣١٠	1.18٦
الدقهلية	78.582		٣.١٢٦	1.119
البحيرة	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
القاهرة	70.211		٢.٧٩٣	1.000
الشرقية	67.195		٢.٦٧٣	0.957
الإسماعيلية	62.745		٢.٤٩٦	0.894
مصر الوسطى				
الجيزة	78.928	٣٢٠٠	٣.٥٩٩	1.125
المنيا	70.353		٣.٢٠٨	1.003
بنى سويف	62.634		٢.٨٥٦	0.893
الفيوم	59.256		٢.٧٠٢	0.844
مصر العليا				
سوهاج	64.803	٣٦٣٤.٣٣٣	٣.٣٥٦	0.923
أسيوط	58.779		٣.٠٤٤	0.838
أسوان	49.317		٢.٥٥٤	0.703
الأقصر	45.204		٢.٣٤١	0.644
قنا	30.007		١.٥٥٤	0.428

المصدر: - الجهاز المركزى للتعبئة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الري والموارد المائية، أعداد مختلفة.
- وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضى، قطاع الشؤون الاقتصادية، نشرة الإحصاءات الزراعية، أعداد مختلفة.
- نتائج إستخدام برنامج التحليل التطويقي 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 الري لمحصول الأرز الصيفي، حيث تقل أو تتعدم زراعته فى أقاليم الجمهورية الأخرى، وقد جاء ترتيب محافظات الوجه البحرى كالآتي: الدقهلية، البحيرة، كفر الشيخ، 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، ٠.٧٠، ٠.٧٠٢، ٠.٧٠، ٠.٦٥، ٠.٦٤، ٠.٦٣، ٠.٥٨، ٠.٥٥، ٠.٥٤ كجم/ م^٣.

م^٢ على الترتيب. وقد بلغ المقنن المائي حوالي ٥٦٣١.٣ م^٣/فدان كمتوسط لفترة الدراسة لمحافظة الوجه البحرى.

اشتملت محافظات مصر الوسطى على محافظتي: الفيوم، وبنى سويف فقط. حيث بلغت درجة الكفاءة ٨١.٧، ٦٩.٧ لكل منهم على الترتيب. وبلغت إنتاجية الفدان حوالي ٣.٨٨، ٣.٣١ طن/فدان على الترتيب. كما بلغت إنتاجية المتر مكعب من مياه الري حوالي ٠.٦٤، ٠.٥٥ كجم/م^٣ على الترتيب. وقد بلغ المقنن المائي حوالي ٦٠٢٣ م^٣/فدان كمتوسط لفترة الدراسة لمحافظة مصر الوسطى. ولا تنتشر زراعة محصول الأرز في محافظات مصر العليا.

جدول (٣): الكفاءة الإنتاجية لإستخدام مياه الري فى إنتاج محصول الأرز الصيفي وفقاً لمحافظة 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				
الدقهلية	100.00	٥٦٣١.٣٣٣	٤.٤٣٧	0.78٨
البحيرة	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
الإسكندرية	80.550		٣.٥٧٤	0.635
الشرقية	79.716		٣.٥٣٧	0.628
القليوبية	73.022		٣.٢٤٠	0.575
القاهرة	69.754		٣.٠٩٥	0.549
الإسماعيلية	68.718		٣.٠٤٩	0.541
مصر الوسطى				
الفيوم	81.718	٦٠٢٣	٣.٨٧٨	0.644
بنى سويف	69.728		٣.٣٠٩	0.549

المصدر: - الجهاز المركزى للتعبئة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الري والموارد المائية، أعداد مختلفة.
- وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي، قطاع الشؤون الاقتصادية، نشرة الإحصاءات الزراعية، أعداد مختلفة.
- نتائج إستخدام برنامج التحليل التطويقي للبيانات.

ثانياً: 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 الري لمحصول بنجر السكر مقارنة بمحافظات الوجه البحرى، وقد جاء ترتيب محافظات الوجه البحرى كالاتى: 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^٣ على الترتيب. وقد بلغ المقنن المائي حوالي ٢٠٢٨ م^٣/فدان كمتوسط لفترة الدراسة لمحافظة الوجه البحرى.

وكان ترتيب محافظات مصر الوسطى كالاتى: المنيا، بنى سويف، الفيوم، الجيزة، حيث بلغت درجات الكفاءة ١٠٠، ٧٩.٢، ٦٠.٨، ٥٤.٨ على الترتيب. وبلغت إنتاجية الفدان ٢٩.٦، ٢٣.٤، ١٧.٩٨، ١٦.٢ طن/فدان على الترتيب. كما بلغت إنتاجية المتر مكعب من مياه الري حوالي ١٢.٩، ١٠.٢، ٧.٩، ٧.١ كجم/م^٣ على الترتيب. وقد بلغ المقنن المائي حوالي ٢٢٨٨ م^٣/فدان كمتوسط لفترة الدراسة لمحافظة مصر الوسطى.

أما محافظات مصر العليا فقد جاء ترتيبها كالاتى: أسبوط، 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 الري حوالي ١١.٦، ١١.٥ كجم/م^٣ على الترتيب. وقد بلغ المقنن المائي حوالي ٢٨٢٢ م^٣/فدان كمتوسط لفترة الدراسة لمحافظة مصر العليا.

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

المحافظة	درجة الكفاءة %	المقطن المائي م ^٣ / فدان	الإنتاجية طن/ فدان	إنتاجية (كجم/ م ^٣)
الوجه البحرى				
الدقهلية	93.413	٢٠٢٨	24.505	12.083
الغربية	86.059		11.132	
القليوبية	85.404		11.047	
الشرقية	84.302		10.905	
المنوفية	81.092		10.489	
دمياط	78.458		10.149	
كفر الشيخ	77.002		9.961	
البحيرة	70.411		9.108	
الإسماعيلية	69.386		8.975	
مصر الوسطى				
المنيا	100.٠٠	٢٢٨٧.٦٦٧	٢٩.٥٩٢	12.935
بنى سويف	79.231		10.249	
الفيوم	60.766		7.860	
الجيزة	54.775		7.085	
مصر العليا				
أسيوط	89.287	٢٨٢٢	٣٢.٥٩٣	11.549
سوهاج	89.032		11.517	

المصدر: - الجهاز المركزى للتعبئة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الري والموارد المائية، أعداد مختلفة.
- وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي، قطاع الشؤون الإقتصادية، نشرة الإحصاءات الزراعية، أعداد مختلفة.
- نتائج إستخدام برنامج التحليل التطويقي 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 الري مقارنة بباقي أقاليم الجمهورية، وقد جاء ترتيب محافظات الوجه البحرى كالاتى: 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. 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، ٤.١٢، ٣.٩، ٣.٥ كجم/ م^٣ على الترتيب. وقد بلغ المقطن المائى حوالي ٦٩٦٥ م^٣/ فدان كمتوسط لفترة الدراسة لمحافظة الوجه البحرى.

وكان ترتيب محافظات مصر الوسطى كالاتى: 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 الري حوالي ٥.٨، ٤.٧، ٣.٦، ٣ كجم/ م^٣ على الترتيب. وقد بلغ المقطن المائى حوالي ٨١٨٧ م^٣/ فدان كمتوسط لفترة الدراسة لمحافظة مصر الوسطى.

أما محافظات مصر العليا فقد جاء ترتيبها كالاتى: 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 الري حوالي ٥.٢، ٥.١، ٥، ٤.٩٨، ٣.٦ كجم/ م^٣ على الترتيب. وقد بلغ المقطن المائى حوالي ٩٦٤٦ م^٣/ فدان كمتوسط لفترة الدراسة لمحافظة مصر العليا.

جدول (٥): الكفاءة الإنتاجية لإستخدام مياه الري فى إنتاج محصول قصب السكر وفقاً لمحافظة 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 ^٢)
الوجه البحرى				
الغربية	100.00	٦٩٦٤.٦٦٧	٤١.٧٧٥	5.998
كفر الشيخ	98.636		٤١.٢٠٥	5.916
الإسكندرية	95.751		٤٠.٠٠٠	5.743
الدقهلية	88.053		٣٦.٧٨٤	5.282
الشرقية	81.314		٣٣.٩٦٩	4.877
القليوبية	80.565		٣٣.٦٥٦	4.832
المنوفية	69.42٠		٢٩.٠٠٠	4.164
القاهرة	69.420		٢٩.٠٠٠	4.164
السويس	68.622		٢٨.٦٦٧	4.116
البحيرة	65.087		٢٧.١٩٠	3.904
دمياط	58.444		٢٤.٤١٥	3.506
مصر الوسطى				
المنيا	96.091	٨١٨٧.٠٠٠	٤٧.١٨٧	5.764
الجيزة	77.873		٣٨.٢٤١	4.671
بنى سويف	59.882		٢٩.٤٠٦	3.592
الفيوم	50.396		٢٤.٧٤٨	3.023
مصر العليا				
قنا	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 الري والموارد المائية، أعداد مختلفة.
 - وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضى، قطاع الشئون الإقتصادية، نشرة الإحصاءات الزراعية، أعداد مختلفة.
 - نتائح إستخدام برنامج التحليل التطويقي للبيانات.

ثالثاً: محاصيل الألياف

١- محصول القطن

أوضحت النتائج الواردة بجدول (٦) أن محافظات الوجه البحرى حققت أعلى كفاءة إنتاجية من إستخدام مياه الري لمحصول القطن مقارنة بباقي أقاليم الجمهورية، وقد جاء ترتيب محافظات الوجه البحرى كالاتى: الغربية، الدقهلية، القليوبية، المنوفية، الشرقية، البحيرة، دمياط، الأسكندرية، كفر الشيخ، 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 حوالى ٠.٤١، ٠.٣٩، ٠.٣٦، ٠.٣٥، ٠.٣٤، ٠.٣٣، ٠.٣٢، ٠.٣١، ٠.٣، ٠.٢٨ كجم/ م^٢ على الترتيب. وقد بلغ المقنن المائى حوالى ٣٣١٩ م^٣/ فدان كمتوسط لفترة الدراسة لمحافظات الوجه البحرى.

وكان ترتيب محافظات مصر الوسطى كالاتى: 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 الري حوالى ٠.٢٦، ٠.٢٥، ٠.٢٣ كجم/ م^٢ على الترتيب. وقد بلغ المقنن المائى حوالى ٣٧٦٨.٣ م^٣/ فدان كمتوسط لفترة الدراسة لمحافظات مصر الوسطى.

أما محافظات مصر العليا فقد جاء ترتيبها كالاتى: 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 الري حوالى ٠.٣٢، ٠.٢٩ كجم/ م^٢ على الترتيب. وقد بلغ المقنن المائى حوالى ٤١٤٠ م^٣/ فدان كمتوسط لفترة الدراسة لمحافظات مصر العليا.

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

المحافظة	درجة الكفاءة %	المقطن المائي م / فدان	الإنتاجية طن/ فدان	إنتاجية (كجم/ م ^٢)
الوجه البحري				
الغربية	100.00	3318.667	1.355	0.408
الدقهلية	95.056		1.288	0.388
القليوبية	88.635		1.201	0.362
المنوفية	85.092		1.153	0.347
الشرقية	83.100		1.126	0.339
البحيرة	81.476		1.104	0.333
دمياط	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				
المنيا	62.850	3768.333	٠.٩٦٧	0.257
الفيوم	59.925		0.922	0.245
بنى سويف	57.065		0.878	0.233
مصر العليا				
أسيوط	77.795	4140	1.315	0.318
سوهاج	69.986		1.183	0.286

المصدر: - الجهاز المركزي للتعبئة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الري والموارد المائية، أعداد مختلفة.
- وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي، قطاع الشؤون الإقتصادية، نشرة الإحصاءات الزراعية، أعداد مختلفة.
- نتائج إستخدام برنامج التحليل التطويقي للبيانات.

٢- محصول الكتان

أوضحت النتائج الواردة بجدول (٧) أن زراعة محصول الكتان قد إنحصرت في محافظات الوجه البحري فقط، وقد جاء ترتيب تلك المحافظات كالاتي: المنوفية، الشرقية، كفر الشيخ، 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 م^٢ على الترتيب. وقد بلغ المقطن المائي حوالي ١٢٢١.٣ م^٢/ فدان كمتوسط لفترة الدراسة.

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

المحافظة	درجة الكفاءة %	المقطن المائي م / فدان	الإنتاجية طن/ فدان	إنتاجية (كجم/ م ^٢)
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 المركزي للتعبئة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الري والموارد المائية، أعداد مختلفة.
- وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي، قطاع الشؤون الإقتصادية، نشرة الإحصاءات الزراعية، أعداد مختلفة.
- نتائج إستخدام برنامج التحليل التطويقي للبيانات.

رابعا: محاصيل الأعلاف

١- محصول البرسيم المستديم

أوضحت النتائج الواردة بجدول (٨) أن بعض محافظات الوجه البحرى حققت أعلى كفاءة إنتاجية من استخدام مياه الري لمحصول البرسيم المستديم مقارنة بباقي أقاليم الجمهورية، وقد جاء ترتيب محافظات الوجه البحرى كالتالى: كفر الشيخ، المنوفية، الشرقية، البحيرة، القليوبية، الغربية، القاهرة، الإسكندرية، 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 كالتالى: 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 الري 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 كالتالى: 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 الري 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 محصول (٨) الكفاءة الإنتاجية لإستخدام مياه الري فى إنتاج محصول البرسيم المستديم وفقاً لمحافظة وأقاليم جمهورية مصر العربية مرتبة ترتيباً تنازلياً لكل إقليم كمتوسط لفترة (٢٠١٠-٢٠١٢).

المحافظة	درجة الكفاءة %	المقنن المائى م ^٣ /فدان	الإنتاجية طن/فدان	إنتاجية (كجم/م ^٣)
الوجه البحرى				
كفر الشيخ	100.00	2361	40.323	17.079
المنوفية	92.682		37.372	15.829
الشرقية	80.388		32.415	13.729
البحيرة	78.779		31.766	13.454
القليوبية	70.069		28.254	11.967
الغربية	69.863		28.171	11.932
القاهرة	60.370		24.343	10.310
الإسكندرية	60.035		24.208	10.253
السويس	59.961		24.178	10.241
الإسماعيلية	53.059		21.395	9.061
الدقهلية	51.588		20.802	8.811
دمياط	46.460		18.734	7.935
مصر الوسطى				
بنى سويف	78.032	2617.333	34.881	13.327
الجيزة	64.144		28.673	10.955
المنيا	56.968		25.465	9.7293
الفيوم	38.816		17.351	6.6293
مصر العليا				
سوهاج	60.157	3344.333	34.360	10.274
قنا	52.343		29.897	8.9396
الأقصر	51.401		29.359	8.7787
أسيوط	51.302		29.302	8.7617
أسوان	45.078		25.747	7.6987

المصدر: - الجهاز المركزى للتعبئة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الري والموارد المائية، أعداد مختلفة.
 - وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي، قطاع الشؤون الاقتصادية، نشرة الإحصاءات الزراعية، أعداد مختلفة.
 - نتاج إستخدام برنامج التحليل التطويقي للبيانات.

إستخدام مياه الري لمحصول البرسيم التحريش مقارنة بباقي أقاليم الجمهورية، وقد جاء ترتيب محافظات الوجه البحري كالاتي: 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، ١٢.٤، 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^٣ على الترتيب. وقد بلغ المقنن المائي ٩٠.٨ م^٣/ فدان كمتوسط لفترة الدراسة. وكان ترتيب محافظات مصر الوسطى كالاتي: 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 الري حوالي ١٧.٩، ١١.٤، ٩.٩، ٩.٥ كجم/ م^٣ على الترتيب. وقد بلغ المقنن المائي ٩٤٧.٣ م^٣/ فدان كمتوسط لفترة الدراسة. أما محافظات مصر العليا فقد جاء ترتيبها كالاتي: 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 الري حوالي ١٤.٩، ١٠.٩، ٨.٤ كجم/ م^٣ على الترتيب. وقد بلغ المقنن المائي ١١٤٥.٣ م^٣/ فدان كمتوسط لفترة الدراسة.

جدول (٩): الكفاءة الإنتاجية لإستخدام مياه الري في إنتاج محصول البرسيم التحريش وفقاً لمحافظة 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 البحري				
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 المركزي للتعبئة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الري والموارد المائية، أعداد مختلفة.
- وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي، قطاع الشؤون الإقتصادية، نشرة الإحصاءات الزراعية، أعداد مختلفة.
- نتائج إستخدام برنامج التحليل التطويقي 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 على جانبي الوسيط، وبناءا عليه فقد تم الإعتماد على ترتيب الوسيط ومشتقاته (الربيعيات) لتحديد فئات الكفاءة وذلك إعتمادا على النتائج الواردة لقيم الكفاءة بجدول (١)، حيث تم حساب قيمة الوسيط والربيع الأعلى بعد ترتيب بيانات الكفاءة تصاعديا، وكانت قيمة الربيع الأعلى 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 إلى ثلاث درجات من الكفاءة وهي محافظات ذات درجة كفاءة عالية والتي تنحصر قيمتها بين قيمة الربيع الأعلى وأقصى درجة كفاءة (٧٢.٢٦ - ١٠٠)، ومحافظات ذات درجة كفاءة متوسطة والتي تنحصر قيمتها بين قيمة الوسيط وما هو دون قيمة الربيع الأعلى (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 بمحافظة الجمهورية المختلفة، وقد تبين منه ما يلي:

أولاً: محاصيل الحبوب

١- محصول القمح

توضح نتائج جدول (١٠) أنه بالنسبة لمحافظة الوجه البحري، فقد تمثلت درجة الكفاءة العالية لإستخدام مياه الري في إنتاج المحصول في محافظات: المنوفية، الغربية، البحيرة، الدقهلية، الإسماعيلية، الإسماعيلية، كفر الشيخ، القليوبية، الإسماعيلية، القاهرة، الشرقية، دمياط. في حين لم توجد محافظات ذات درجة كفاءة متوسطة أو منخفضة. وبالنسبة لمحافظة مصر الوسطى، 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 لمحافظة 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 لمحافظة الوجه البحري، فقد تمثلت درجة الكفاءة العالية لإستخدام مياه الري في إنتاج المحصول في محافظات: المنوفية، الغربية، السويس، القليوبية. الدقهلية، البحيرة، كفر الشيخ، الإسماعيلية، الغربية، دمياط. بينما تمثلت المحافظات ذات درجة الكفاءة المتوسطة في محافظات: القاهرة، الشرقية، الإسماعيلية. في حين لم توجد محافظات ذات درجة منخفضة. وبالنسبة لمحافظة مصر الوسطى، تمثلت درجة الكفاءة المتوسطة لإستخدام مياه الري في إنتاج المحصول في محافظات: الجيزة، المنيا، بني سويف، الفيوم. في حين لم توجد محافظات ذات درجة كفاءة عالية أو منخفضة. وبالنسبة لمحافظة 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 لمحافظة الوجه البحري، فقد تمثلت درجة الكفاءة العالية لإستخدام مياه الري في إنتاج المحصول في محافظات: الدقهلية، البحيرة، كفر الشيخ، الغربية، دمياط، الإسماعيلية، الشرقية، القليوبية. بينما تمثلت المحافظات ذات درجة الكفاءة المتوسطة في محافظات القاهرة، الإسماعيلية. بينما لم توجد محافظات ذات درجة كفاءة منخفضة. وبالنسبة لمحافظة مصر الوسطى، 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 لمحافظة مصر العليا فلا يزرع بها محصول الأرز الصيفي.

ثانياً: محاصيل السكر

١- محصول بنجر السكر

توضح نتائج نفس الجدول السابق أنه بالنسبة لمحافظة 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 لمحافظة مصر الوسطى، 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 لمحافظة 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 لمحافظة الوجه البحري، فقد تمثلت درجة الكفاءة العالية لإستخدام مياه الري في إنتاج المحصول في محافظات: الغربية، الغربية، كفر الشيخ، الإسماعيلية، 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 لمحافظة مصر الوسطى، 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 الوسطى، 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 العالية 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 الوسطى، فقد تمثلت درجة الكفاءة العالية 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 الوسطى، 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 العالية 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 تحليلي لكفاءة أهم المحاصيل في إستخدام مياه الري في المحافظات المختلفة.

المحصول	المنطقة	كفاءة استخدام أهم المحاصيل لمياه الري بالمحافظات على الترتيب		
		محافظات مرتفعة الكفاءة (٧٢.٢٦ - ١٠٠)	محافظات متوسطة الكفاءة (٥٥.٧٤ - أقل من ٧٢.٢٦)	محافظات منخفضة الكفاءة (أقل من ٥٥.٧٤)
القمح	الوجه البحرى	المنوفية، 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 الصبغى	الوجه البحرى	المنوفية، 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 الصبغى	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 باستخدام التحليل التطويقي للبيانات.

المراجع

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

إبراهيم عبد المطلب أحمد (دكتور)، الموقف الحالى والمستقبلى 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 الري لأهم المحاصيل فى الزراعة المصرية بإستخدام التحليل التطويقي 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 المركزي للتعبئة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاءات الري 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)

EI- Shatla, H, S, Abd E-Irhman 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 reached ٨٠.٤، 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 68.6, 64.2, 60.4, 67.9 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: 67.2, 60.2, 62.8, 64.6, 65.1, 65.1, 60.9, 68.6, 68.2, 67.0, 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: 62.6, 60.4, 68.9 and 59.3 respectively. The order of Upper Egypt governorates were as follows: Sohag, Assiut, Aswan, Luxor, Qena, where the degree of efficiency reached: 40.2, 49.3, 68.8, 64.8 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: 100, 90.1, 88.6, 80.1, 83.1, 81.0, 78, 76, 70.1, and 67.8 respectively. The order of the middle Egypt governorates were as follows: Minya, Fayoum, Beni Suef, where the degree of efficiency reached: 62.8, 09.9, and 07.1 respectively. The order of Upper Egypt governorates were as follows: Assiut, Sohag, where the degree of efficiency reached: 27.8, and 69.9 respectively.

As well as the results of data analysis showed that the Lower Egypt governorates planted with Flax Crop (Fiber) Only. 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: 100, 92.7, 80.4, 78.8, 70.1, 69.9, 60.4, 60, 09.9, 03.1, 01.6, and 46.0 respectively. The order of the middle Egypt governorates were as follows: Beni Suef, Giza, Minya, Fayoum, where the degree of efficiency reached: 48, 64.1, 07, and 38.8 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: 100, 74.0, 72.3, 69.3, 64.8, 00.8, 01.6, 40.1, and 44.1 respectively. The order of the middle Egypt governorates were as follows: Minya, Beni Suef, Giza, and Fayoum, where the degree of efficiency reached: 88, 06, 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.

