MENOUFIA JOURNAL OF AGRICULTURAL ECONOMIC AND SOCIAL SCIENCES

https://mjabes.journals.ekb.eg/

كفاءة استخدام مياه الري لاهم المحاصيل في الزراعة المصرية

حسن نبيه أبو سعد، ايمن محمد محمد أبو زيد، هاله حسن عبدالمجيد، عبداللطيف عيد عبداللطيف عمر

قسم الاقتصاد الزراعي - كلية الزراعة - جامعة المنوفية

Received: Sep. 18 , 2022 **Accepted: Sep. 27, 2022**

الملخص

تعتبر الزراعة مكونا رئيسيا في المقتصد القومي المصري، حيث تساهم بنحو ١٥٪ من الناتج المحلي الاجمالي كما يساهم قطاع الزراعة بحوالي ٢٨٪ من حجم العمالة في المجتمع، علاوة على ان نحو ٥٥٪ من العمالة في مصر العليا تعد متعلقة بالزراعة.

تخضع الزراعة المصرية الى ثلاث تحديات رئيسيه هي الفقر المائي، وندره الارض الزراعية، ونقص الاستثمارات الضرورية للنهوض بالزراعة، هناك علاقه هامه بين موردي الارض الزراعية ومياه الري حيث انه لا يمكن التوسع الزراعي الافقي بدون كفايه المياه اللازمة لذلك، وبالرغم من ان الموارد الرأسمالية هامه ايضا الا ان الموارد المائية تتصدر المشهد من حيث الأهمية، وبناء على ذلك فان النهج المتبع حتى الان في الاعتماد اساسا على المورد الرأسمالي كأساس لدراسات الجدوى المالية والاقتصادية للمشروعات او كأساس لتحديد اولويات التنمية المستدامة في مجتمعنا يصبح نهجا منقوصا ما لم تعطي الموارد المائية الأهمية الاولى في اي من مثل هذه الدراسات المالية والاقتصادية.

وتنحصر مشكله الدراسة في التعامل مع جانب الطلب على مياه الري بطريقه مثلي تتحدد بضرورة توافر شروط كفاءه استخدام مثل هذا المورد النادر والهام بمعنى توافر مبدأ معظمة صافي عائد المياه المستخدمة في ري المحاصيل المختلفة وبالتالي تحقيق التراكيب المحصولية المثلى بالنسبة لاستخدام الموارد المائية والذي يمثل الهدف الرئيسي لهذا البحث والذي بدوره يشتمل على ثلاثة جوانبين رئيسيين:

١- حساب صافي عائد الوحدة الإروائية من مياه الري

٢- حساب قيم الانتاجيات الحديه لمدخل مياه الري في المحاصيل المختلفة

ولدراسة كفاءة استخدام مياه الري للمحاصيل المختلفة خلال فترة الدراسة

أولا: حساب صافي عائد الوحدة المائية (١٠٠٠م٣) لكل محصول ومقارنة محاصيل كل عروة وفقا لعائد الوحدة المائية واعتبار هذا المؤشر كمقياس لكفاءة استخدام المياه، وعند تقدير كفاءة استخدام المياه في إنتاج محاصيل العروة الشتوية فقد تبين أن محصول الطماطم الشتوي قد احتل المرتبة الأولى من حيث كفاءة استخدام مياه الري حيث بلغ صافي العائد للوحدة المائية نحو ١٠٤٨٢ جنيه، وجاء محصولي البرسيم التحريش والبرسيم المستديم في المرتبتين الثانية والثالثة من حيث كفاءة استخدام المياه حيث بلغ صافي العائد للوحدة المائية نحو ٣٧٦٨ ، ٣٣١٥ جنيها لكل منهما على الترتيب، وقد احتلت محاصيل القمح والبنجر المرتبتين الرابعة و الخامسة من حيث كفاءة استخدام المياه حيث بلغ صافي العائد للوحدة المائية نحو ١٤٩٩، ١٢٤٩ جنيها لكل منها على الترتيب.

بدراسة البيانات المتاحة لتقدير كفاءة استخدام المياه في إنتاج المحاصيل في العروة الصيفية، فقد تبين أن محصول الذرة الشامية قد احتل المرتبة الأولى من حيث كفاءة استخدام مياه الري حيث بلغ صافي العائد للوحدة المائية نحو ٧٩٠ جنيها، بينما جاء محصولي القطن وقصب السكر في المرتبتين الثانية والثالثة من حيث كفاءة استخدام المياه حيث بلغ صافي العائد للوحدة المائية نحو ٧١١ ، ٦٤٨ جنيها لكل منهما على الترتيب، وقد احتلت محاصيل الذرة الرفيعة ، والأرز المرتبتين الرابعة والخامسة من حيث كفاءة استخدام المياه حيث بلغ صافي العائد للوحدة المائية نحو ٤٧٧، ٤٧٤ جنيها لكل منها على الترتيب.

*Corresponding author: Abdelltif.eid@gmail.com

ثانيا: تقدير كفاءة استخدام مياه الري باستخدام قيمة الناتج الحدي للمورد

وبحساب قيمة الناتج الحدي لمختلف محاصيل الدراسة للعروة الشتوية تبين أن قيمة الناتج الحدي للمتر المكعب من مياه الري بلغت اقصى قيمة لها في محصول القمح حيث بلغت نحو ٢,٥٩ جنيها وذلك يدل على ان محصول القمح هو الأعلى كفاءة ضمن مجموعه المحاصيل الشتوية.

أما بالنسبة لمحاصيل العروة الصيفية والتي تتسم بارتفاع احتياجات الفدان من مياه الري فإنه بتقدير قيمة الناتج الحدي للمتر المكعب من مياه الري كانت أكبر القيم لمحصول قصب السكر والتي قدرت بنحو ١,٤٩ جنيها كما تبين ان الذرة الرفيعة تتسم بإنتاجية حدية سالبة للمياه وهذا يعني ان هناك إسراف في استخدام عنصر المياه ولم تثبت معنوية باقي المحاصيل في هذه العروة.

الكلمات الدالة : كفاءة استخدام ، مياه الري ، الزراعة المصرية، صافي عائد الوحدة المائية ، قيمة الناتج الحدي.

المقدمة

يعتبر القطاع الزراعي أحد المكونات الرئيسية للاقتصاد القومي ويمثل مصدرا رئيسيا للغذاء، حيث يلعب دورا اساسيا في تحقيق الامن الغذائي للمجتمع ومن ثم تحقيق الامن القومي.

ويساهم قطاع الزراعة بحوالي ١٤,٨٪ من الدخل القومي عام ٢٠٢١[١]، كما يعتبر من أكبر القطاعات المستوعبة للعمالة في مصر، بالإضافة الى الدور الهام الذي يلعبه القطاع الزراعي في الميزان التجاري المصري.

ونظرا لأهمية القطاع الزراعي كما ذكر فانه لا مناص من تنمية هذا القطاع من خلال تبني السياسات الزراعية التي تركز على زيادة الانتاج الزراعي من خلال التوسع الراسي عن طريق زيادة الإنتاجية الفدانية والاستخدام الامثل للموارد الزراعية لتحقيق اقصى كفاءه انتاجيه لهذه الموارد، او عن طريق التوسع الافقي من خلال التوسع في مشروعات استصلاح الاراضي بهدف زيادة المساحة المزروعة حتى يستطيع هذا القطاع مواجهه الطلب المتزايد على الغذاء في ظل الزيادة السكانية المضطردة.

كي يؤدي هذا القطاع دوره لابد من تحديد المعوقات التي تواجه ذلك القطاع والتي من اهمها الارض والمياه، مما يجعل من الاخير عاملا محددا للأمن الغذائي في مصر، ويعتبر القطاع الزراعي من أكبر القطاعات المستهلكة للمياه حيث يستهلك حوالي 76 % من جمله الاحتياجات المائية في عام ٢٠٢٠[٢]، لذلك فان الاستخدام الامثل لمياه الري يعتبر حجر الاساس لتطوير القطاع الزراعي رأسيا وأفقيا حتى تؤدي الزراعة دورها كمصدر رئيسي للغذاء.

ولما كانت المياه هي أحد الموارد الهامة في العملية الانتاجية والتي لا يوجد لها أي بديل يمكن الاعتماد عليه كان لزاما الاهتمام بذلك المورد وتسليط الضوء على أهميته في ظل الظروف الحالية التي يزداد فيها الطلب على الموارد المائية للزراعة والصناعة والاستخدام المنزلي بسبب تزايد عداد السكان وزيادة احتياجاتهم لهذا المورد مما يجعل لقطرة المياه أهمية كبيرة كعنصر من عناصر الإنتاج. وفي هذا السياق يجب إعادة التخطيط لهذا المورد الحيوي والتوصل إلى السبل التي تعمل على تطبيق الإدارة المتكاملة للمياه والمحافظة عليها وتنميتها وتقليل نسبة الفاقد منها وإعادة النظر في التركيب المحصولي الحالي بما يحقق الاستخدام الأمثل للموارد المائية وزيادة انتاجية وحدة المياه.

مشكلة الدراسة

تكمن مشكلة الدراسة في عجز القطاع الزراعي عن القيام بدوره الرئيسي في توفير الغذاء والمساهمة في الدخل القومي وخلق فرص عمل جديدة بسبب ندرة المياه وانخفاض كفاءة استخدامها، بالإضافة إلى الزيادة السكانية المضطردة، إلى جانب الطلب المتزايد على هذا المورد في الاستخدامات الأخرى مثل الصناعة والاستهلاك المنزلي، الأمر الذي أدى إلى زيادة الفجوة المائية بين طلب وعرض المياه والذي ينعكس بدوره على عملية التنمية الزراعية والصناعية ومن ثم على مستوى المعيشة .

هدف الدراسة

تستهدف الدراسة بصفه اساسيه تعظيم كفاءه استخدام الموارد المائية في الزراعة ومن ثم زيادة انتاجيه هذا المورد الهام وذلك من خلال الوصول الى أفضل تركيب محصولي يعظم عائد وحده المياه ولتحقيق الهدف الرئيسي للدراسة تم تناول الاهداف الفرعية التالية:

١- تقدير صافي عائد الوحدة المائية للمحاصيل المختلفة كمؤشر لكفاءة استخدام مياه الري.

٢- تقدير قيمه الوحدة المائية من خلال تقدير دوال الانتاج الخاصة بكل محصول وحساب قيمه الناتج الحدي لوحده المياه.

مصادر البيانات والطريقة البحثية:

اعتمدت الدراسة على البيانات الثانوية المنشورة لكل من الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء وكذلك النشرات التي يصدرها قطاع الشؤون الاقتصادية التابعة لوزارة الزراعة واستصلاح الاراضي بالإضافة الى البيانات الغير منشوره والتي تم الحصول عليها من وزاره الموارد المائية والري الى جانب العديد من الرسائل والبحوث العلمية ذات الصلة بموضوع الدراسة. وقد اعتمدت الدراسة علي أساليب التحليل الاحصائي الوصفي والكمي لحساب صافي عائد الوحدة المائية وتقدير الدوال الإنتاجية وحساب قيمة الناتج الحدي للمياه لمحاصيل الدراسة

تقدير كفاءة استخدام مياه الري في قطاع الزراعة

يرتبط الطلب على المياه في القطاع الزراعي بالطلب النهائي على المنتجات الزراعية، أي أن الطلب على الموارد المائية يُعد طلباً مشتقاً مما تنتجه تلك الموارد من سلع وخدمات، وهذا يجعل للسياسات السعرية والتسعيرية للمنتجات الزراعية تأثيراً على استخدام الموارد المائية، ويمتد هذا التأثير إلى النمط والتركيب المحصولي السائد، ولعل تعامل المزارع مع مياه الري على أنها عنصر إنتاجي حر ليس له قيمة اقتصادية يؤدى إلى عدم اهتمامه بترشيد استخدامه، وما يترتب عليها من مشاكل كتدهور التربة الزراعية، واتباع أنماط مزرعية تأخذ في الاعتبار كافة عوامل الإنتاج فيما عدا مياه الري واتباع أساليب الري التقليدية لكونها الأقل تكلفة وعدم استخدام أساليب الري الحديثة لارتفاع تكلفة استخداماتها. ولقد أظهرت العديد من الدراسات التي أجريت بالجمهورية، انحراف التركيب المحصولي الراهن عن التركيب المحصولي الأمثل، الذي يحقق الاستخدام الاقتصادي الكفء للموارد الاقتصادية الزراعية.

يمكن تناول ودراسة موضوع الكفاءة الاقتصادية بالعديد من الطرق وأساليب القياس، منها العائد الصافي لنشاط معين وتكلفة انتاج الوحدة من الناتج، وصافي عائد الوحدة من المورد الإنتاجي، وقيمة الناتج الحدي للمورد نظير مساهمته في العملية الإنتاجية.

وبالمقارنة بين المحاصيل المختلفة داخل نفس العروة وذلك للوصول إلي التركيب المحصول الأمثل فإن الأمر يستلزم وضع الأسعار لتلك المحاصيل في الاعتبار واشتقاق مؤشر للكفاءة وهو إنتاجية وحدة المياه من المحاصيل المختلفة في الصورة النقدية ومن ثم يسهل تحديد التركيب المحصول الأمثل علي مستوي كل عروة علي حده وفقاً للمحاصيل الأعلى كفاءة في استخدام مورد المياه.

وبناءاً على ما سبق سوف يستند هذا الجزء من الدراسة على تناول كفاءة استخدام المياه من خلال مؤشر صافي عائد الوحدة المائية (١٠٠٠ م^{٣}) بالجنيه، لتحديد المحاصيل الأكثر كفاءة في استخدام مورد المياه على مستوي كل عروة من العروات.

الأهمية النسبية لمحاصيل العروة الشتوية

بلغ متوسط مساحة العروة الشتوية نحو ٦,٧٥ مليون فدان خلال فترة الدراسة (٢٠٠٠-٢٠٢٠) وقد تراوح هذا المتوسط بين حد أدني بلغ ٦,٢٩ مليون فدان عام ٢٠٠١ وحد أقصي ٧,٢٧ مليون فدان عام ٢٠٢٠، أما بالنسبة للأهمية النسبية للمحاصيل الزراعية على مستوى العروة الشتوية فقد تم تناول خمسة محاصيل في هذه الدراسة من محاصيل العروة الشتوية تمثل نحو ٨١,٦٪ من مساحة تلك العروة.

وبدراسة الأهمية النسبية لمساحة المحاصيل داخل العروة الشتوية فقد تبين ان محاصيل القمح، والبرسيم المستديم، والبرسيم التحريش والبنجر والطماطم الشتوي

تمثل نحو ٤٤,١٪، ٢٤,٢٪، ٥,٤٪، ٥٪، ٢,٩٪ من مساحة تلك العروة.

الأهمية النسبية لمحاصيل العروة الصيفية

بلغ متوسط مساحة العروة الصيفية نحو ٦,٣٦ مليون فدان خلال فترة الدراسة (٢٠٠٠-٢٠٢٠) وقد تراوح هذا المتوسط بين حد أدني بلغ ٥,٧٦ مليون فدان عام ٢٠٠٠ وحد أقصي بلغ ٦,٨٤ مليون فدان عام ٢٠٢٠، أما بالنسبة للأهمية النسبية للمحاصيل الزراعية على مستوى العروة الصيفية فقد تم تناول خمسة محاصيل في هذه الدراسة من محاصيل العروة الصيفية تمثل نحو ٧٠,٤٪ من مساحة تلك العروة. وهذه المحاصيل هي الذرة الشامية والأرز والقطن والذرة الرفيعة وقصب السكر.

وبدراسة الأهمية النسبية لمساحة محاصيل العروة الصيفية فقد تبين ان محاصيل الذرة الشامية، والأرز، والقطن والذرة الرفيعة وقصب السكر تمثل نحو ٣٠,٩٪، ٢٢,١٪، ٦,٧٪، ٥,٦٪، ٥,١٪ على الترتيب.

صافي عائد الوحدة المائية لمحاصيل العروة الشتوية

بدراسة بيانات الجدول (١) والتي توضح تطور صافي عائد الوحدة المائية لمحاصيل العروة الشتوية، فقد تبين أن محصول الطماطم الشتوي قد احتل المرتبة الأولى من حيث كفاءة استخدام مياه الري حيث بلغ صافي العائد للوحدة المائية نحو ١٠٤٨٢ جنيه، وجاء محصولي البرسيم التحريش والبرسيم المستديم في المرتبتين الثانية والثالثة من حيث كفاءة استخدام المياه حيث بلغ صافي العائد للوحدة المائية نحو ٣٧٦٨ ، ٣٣١٥ جنيها لكل منهما على الترتيب، وقد احتلت محاصيل القمح والبنجر المرتبتين الرابعة و الخامسة من حيث كفاءة استخدام المياه حيث بلغ صافي العائد للوحدة المائية نحو ١٤٩٩، ١٢٤٩ جنيها لكل منها على الترتيب.

تطور صافي عائد الوحدة المائية لمحاصيل العروة الشتوية

صافي عائد الوحدة المائية المستخدمة في انتاج محصول الطماطم الشتوي

بلغ متوسط صافي عائد الوحدة المائية المستخدمة في انتاج محصول الطماطم الشتوي نحو ١٠٤٨٢,١ جنيها وقد بلغ صافي عائد الوحدة المائية لهذا المحصول حده الأدنى عام ٢٠١٨ والذي قدر بنحو ٥٢٣٣,٦ جنيها في حين بلغ الحد الأقصى نحو ٢٢١٦٦,٦ جنيها للوحدة المائية عام ٢٠١١ الا انه لم تثبت معنوية هذا التغير عند اي من مستويات المعنوية الاحصائية المألوفة، اي ان البيانات لهذا المحصول تتأرجح حول متوسطه الحسابي والذي يبلغ نحو ١٠٤٨٢,١ جنيها للوحدة المائية سنوياً.

صافي عائد الوحدة المائية المستخدمة في انتاج محصول البرسيم التحريش

بلغ متوسط صافي عائد الوحدة المائية المستخدمة في انتاج محصول البرسيم التحريش نحو ٣٧٦٧,٦ جنيها وقد بلغ صافي عائد الوحدة المائية لهذا المحصول حده الأقصى عام ٢٠١٢والذي قدر بنحو ٧٧٩٩,٦جنيه بينما بلغ حده الأدنى نحو ٢٣١,٢ جنيها للوحدة المائية عام ٢٠١٦، الا انه لم تثبت معنوية هذا التغير عند اي من مستويات المعنوية الاحصائية المألوفة، اي ان البيانات لهذا المحصول تتأرجح حول متوسطه الحسابي والذي يبلغ نحو ٣٧٦٧,٦ جنيها للوحدة المائية سنويا.

صافي عائد الوحدة المائية المستخدمة في انتاج محصول البرسيم المستديم

بلغ متوسط صافي عائد الوحدة المائية المستخدمة في انتاج محصول البرسيم المستديم نحو ٣٣١٥ جنيها وقد بلغ صافي عائد الوحدة المائية لهذا المحصول حده الأقصى عام ٢٠١٢ والذي قدر بنحو ٦٠٢٦,٣ جنيها والذي اخذ في التناقص ليبلغ نحو ٢٠٢٣,٨ جنيها للوحدة المائية عام ٢٠١٦ الا انه لم تثبت معنوية هذا الانخفاض عند اي من مستويات المعنوية الاحصائية المألوف، اي ان البيانات لهذا المحصول تتأرجح حول متوسطه الحسابي والذي يبلغ نحو ٣٣١٥ جنيها للوحدة المائية سنوياً.

صافي عائد الوحدة المائية المستخدمة في انتاج محصول القمح

بلغ متوسط صافي عائد الوحدة المائية المستخدمة في انتاج محصول القمح نحو ١٤٩٩,١ جنيها وقد بلغ صافي عائد الوحدة المائية لهذا المحصول حده الأقصى عام ٢٠٠٨ والذي قدر بنحو ٤٩٨١,١ جنيها والذي اخذ في التناقص ليبلغ نحو -٩٠٠ جنيها للوحدة المائية عام ٢٠١٨ وقد ثبتت المعنوية الاحصائية لهذا الانخفاض عند مستويات المعنوية الاحصائية المألوفة، وتشير نتائج تقديرات الاتجاه الزمني العام ان هذا المتوسط يتناقص

بنحو ١١١ جنيها للوحدة المائية سنوياً تعادل نحو ٧,٤٪ سنويا خلال فترة الدراسة ويشير معامل التحديد ان نحو ٢٧,٦٪ من التغيرات الحادثة في صافي عائد الوحدة المائية من محصول القمح ترجع الي العوامل الاقتصادية والتكنولوجية والانتاجية والاجتماعية المرتبطة بالزمن.

صافي عائد الوحدة المائية المستخدمة في انتاج محصول البنجر

بلغ متوسط صافي عائد الوحدة المائية المستخدمة في انتاج محصول البنجر نحو ١٢٤٩,٣ جنيها وقد بلغ صافي عائد الوحدة المائية لهذا المحصول حده الأقصى عام ٢٠٠٩ والذي قدر بنحو ٢٨٤٨,٩ جنيها والذي اخذ في التناقص ليبلغ نحو -٥٩٢,٤ جنيها للوحدة المائية عام ٢٠١٦ الا انه لم تثبت معنوية هذا التناقص عند اي من مستويات المعنوية الاحصائية المألوفة، اي ان البيانات لهذا المحصول تتأرجح حول متوسطه الحسابي والذي يبلغ نحو ١٢٤٩,٣جنيه للوحدة المائية سنوياً.

صافي عائد الوحدة المائية لمحاصيل العروة الصيفية

بدراسة بيانات الجدول (١) والتي توضح تطور صافي عائد الوحدة المائية لمحاصيل العروة الصيفية، فقد تبين أن محصول الذرة الشامية قد احتل المرتبة الأولى من حيث كفاءة استخدام مياه الري حيث بلغ صافي العائد للوحدة المائية نحو ٧٩٠ جنيها ، بينما جاء محصولي القطن وقصب السكر في المرتبتين الثانية والثالثة من حيث كفاءة استخدام المياه حيث بلغ صافي العائد للوحدة المائية نحو ٧١١ ، ٦٤٨ جنيها لكل منهما على الترتيب، وقد احتلت محاصيل الذرة الرفيعة ، والأرز المرتبتين الرابعة والخامسة من حيث كفاءة استخدام المياه حيث بلغ صافي العائد للوحدة المائية نحو ٤٧٧، ٤٧٤ جنيها لكل منها على الترتيب.

تطور صافي عائد الوحدة المائية للمحاصيل في العروة الصيفية

صافي عائد الوحدة المائية المستخدمة في انتاج محصول الذرة الشامية الصيفي

بلغ متوسط صافي عائد الوحدة المائية المستخدمة في انتاج محصول الذرة الشامية الصيفي نحو ٧٨٩,٧ جنيها وقد بلغ صافي عائد الوحدة المائية لهذا المحصول حده الأقصى عام ٢٠٠٤ والذي قدر بنحو ١٨١٨,٦ جنيها والذي اخذ في التناقص ليبلغ نحو -٢٣٨,٩ جنيها للوحدة المائية عام ٢٠١٦ وقد ثبتت المعنوية الاحصائية لهذا الانخفاض عند مستويات المعنوية الاحصائية المألوفة، وتشير نتائج تقديرات الاتجاه الزمني العام ان صافي عائد الوحدة المائية يتناقص بنحو ٦٥,٧ جنيها للوحدة المائية سنوياً تعادل نحو ٨,٣٪ سنويا خلال فترة الدراسة ويشير معامل التحديد ان نحو ٤٣,٩٪ من التغيرات الحادثة في صافي عائد الوحدة المائية من محصول الذرة الشامية الصيفي ترجع الي العوامل الاقتصادية والتكنولوجية والانتاجية والاجتماعية المرتبطة بالزمن.

صافي عائد الوحدة المائية المستخدمة في انتاج محصول القطن

بلغ متوسط صافي عائد الوحدة المائية المستخدمة في انتاج محصول القطـن نحو ٧١١,٣ جنيها وقد بلغ صافي عائد الوحدة المائية لهذا المحصول حده الأقصى عام ٢٠٠٣ والذي قدر بنحو ١٧٧٥,٦ جنيها والذي اخذ في التناقص ليبلغ نحو -٥٣١,١ جنيها للوحدة المائية عام ٢٠١٥ الا انه لم تثبت معنوية هذا الانخفاض عند اي من مستويات المعنوية الاحصائية المألوفة، اي ان البيانات لهذا المحصول تتأرجح حول متوسطه الحسابي والذي يبلغ نحو ٧١١,٣ جنيها للوحدة المائية سنوياً.

صافي عائد الوحدة المائية المستخدمة في انتاج محصول قصب السكر

بلغ متوسط صافي عائد الوحدة المائية المستخدمة في انتاج محصول قصب السكر نحو ٦٤٨,٣ جنيها وقد بلغ صافي عائد الوحدة المائية لهذا المحصول حده الأدنى عام ٢٠٠٤ والذي قدر بنحو ٢٣٨,١ جنيها والذي اخذ في التزايد السنوي ليبلغ نحو ٩٥٧,٨ جنيها للوحدة المائية عام ٢٠١٢ وقد ثبتت المعنوية الاحصائية لهذه الزيادة عند مستويات المعنوية الاحصائية المألوفة، وتشير نتائج تقديرات الاتجاه الزمني العام ان صافي عائد الوحدة المائية يتزايد بنحو ١٧,٤ جنيها للوحدة المائية سنوياً تعادل نحو ٢,٧٪ سنويا خلال فترة الدراسة ويشير معامل التحديد ان نحو ٢٦,٤٪ من التغيرات الحادثة في صافي عائد الوحدة المائية من محصول قصب السكر ترجع الي العوامل الاقتصادية والتكنولوجية والانتاجية والاجتماعية المرتبطة بالزمن

جدول (١): تطور صافي عائد الوحدة المائية لمحاصيل الدراسة خلال الفترة من (٢٠٠٠-٢٠١٩)

	القمح	البرسيم التحريش	البرسيم المستديم	البنجر	الطماطم الشتوي	الذرة الشامية الصيفي	الأرز الصيفي	القطـن	قصب السكر	الذرة الرفيعة
2000	1390.0	3655.9	2865.3	841.3	7157.7	745.6	176.7	25.1	358.9	365.8
2001	1687.2	4377.5	3423.2	604.3	8775.7	902.9	364.7	427.8	443.9	552.4
2002	1910.7	4426.3	3545.7	1113.4	8388.8	1025.5	560.9	842.1	603.8	611.6
2003	1724.6	4494.8	3391.6	706.8	13996.1	929.1	1223.4	1775.6	574.1	554.6
2004	2390.4	3799.4	2904.5	1590.6	8504.9	1818.6	802.8	1445.1	238.1	1203.9
2005	2613.6	4078.5	3307.5	1965.3	6793.2	1566.5	836.7	1510.5	577.5	833.9
2006	2076.9	3695.6	2761.1	1615.3	9241.9	1320.4	615.3	1617.5	871.4	732.6
2007	1503.1	2943.6	2285.4	2030.5	7693.9	1792.4	764.2	290.8	606.5	1390.7
2008	4981.1	3573.4	3314.4	1291.3	10231.8	861.9	458.1	293.4	648.4	587.6
2009	1081.7	4126.5	3416.8	2848.9	6038.1	426.6	333.0	-486.4	547.0	257.3
2010	598.1	3608.2	2957.2	1434.8	6405.1	650.7	433.4	1733.0	475.9	307.7
2011	1985.3	6194.6	4490.5	1732.9	22166.6	710.1	705.3	603.0	783.2	436.8
2012	2596.3	7799.6	6026.3	2431.1	21034.7	1145.7	832.5	723.4	957.8	755.8
2013	1870.5	6566.5	4418.3	1980.5	17186.3	901.1	441.6	512.9	938.8	598.1
2014	1221.0	4479.3	3667.8	1141.4	14594.6	876.4	264.8	-349.2	861.8	450.4
2015	924.8	4133.3	3393.8	822.7	13865.2	237.4	161.7	-531.1	749.0	115.9
2016	-344.9	231.2	2023.8	-592.4	6212.5	-238.9	-67.0	604.7	636.0	-407.5
2017	86.5	1309.9	2624.9	579.9	9177.2	11.3	366.3	999.8	941.2	83.1
2018	-900.0	637.9	2622.9	270.2	5233.6	-206.1	-48.9	785.1	477.0	-145.0
2019	585.6	1220.3	2858.8	577.4	6944.4	317.8	263.2	1402.8	676.5	246.4
المتوسط	1499.1	3767.6	3315.0	1249.3	10482.1	789.7	474.4	711.3	648.3	476.6

جمعت من نشرات قطاع الشئون الاقتصادية نشرة تكاليف مستلزمات الانتاج ونشرة الإحصاءات الزراعية اعداد متفرقة والجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء نشرة الموارد المائية والري اعداد متفرقة وحسبت ببرنامج Excel

صافي عائد الوحدة المائية المستخدمة في انتاج محصول الذرة الرفيعة الصيفي

بلغ متوسط صافي عائد الوحدة المائية المستخدمة في انتاج محصول الذرة الرفيعة الصيفي نحو ٤٧٦,٦ جنيها وقد بلغ صافي عائد الوحدة المائية لهذا المحصول حده الأقصى عام ٢٠٠٧ والذي قدر بنحو ١٣٩٠,٧ جنيها والذي اخذ في التناقص ليبلغ نحو -٤٠٧,٥ جنيها للوحدة المائية عام ٢٠١٦ وقد ثبتت المعنوية الاحصائية لهذا التناقص عند مستويات المعنوية الاحصائية المألوفة، وتشير نتائج تقديرات الاتجاه الزمني العام ان صافي عائد الوحدة المائية يتناقص بنحو ٤١ جنيها سنوياً تعادل نحو ٨,٦٪ سنويا خلال فترة الدراسة ويشير معامل التحديد الي ان نحو ٣٣,٩٪ من التغيرات الحادثة في صافي عائد الوحدة المائية من محصول الذرة الرفيعة الصيفي ترجع الي العوامل الاقتصادية والتكنولوجية والانتاجية والاجتماعية المرتبطة بالزمن .

صافي عائد الوحدة المائية المستخدمة في انتاج محصول الارز

بلغ متوسط صافي عائد الوحدة المائية المستخدمة في انتاج محصول الأرز الصيفي نحو ٤٧٤,٤ جنيها وقد بلغ صافي عائد الوحدة المائية لهذا المحصول حده الأقصى عام ٢٠٠٣ والذي قدر بنحو ١٢٢٣,٤ جنيها والذي اخذ في التناقص ليبلغ نحو -٦٧ جنيها للوحدة المائية عام ٢٠١٦ وقد ثبتت المعنوية الاحصائية لهذا الانخفاض عند مستويات المعنوية الاحصائية المألوفة، وتشير نتائج تقديرات الاتجاه الزمني العام ان صافي عائد الوحدة المائية يتناقص بنحو ٢٨,١ جنيها سنوياً تعادل نحو ٥,٩٪ سنويا خلال فترة الدراسة ويشير معامل التحديد ان نحو ٢٦,٤٪ من التغيرات الحادثة في صافي عائد الوحدة المائية من محصول الأرز الصيفي ترجع الي العوامل الاقتصادية والتكنولوجية والانتاجية والاجتماعية المرتبطة بالزمن.

دراسة الكفاءة الاقتصادية باستخدام دوال الإنتاج الزراعي

يمكن دراسة وتناول الكفاءة الاقتصادية بالعديد من الأساليب لعل من أهمها وأفضلها قياس الكفاءة الاقتصادية باستخدام دوال الإنتاج، وتم تقدير قيمة الوحدة من مورد المياه من خلال تقدير دالة الإنتاج والتي تصور العلاقة الطبيعية أو الفيزيقية بين الكمية المنتجة من أي محصول (Y_i) والكمية المستخدمة من عناصر الإنتاج المختلفة والتي يدخل ضمنها الماء كعنصر إنتاجي (w_i, C_i)، فإذا افترضنا ثبات العناصر الأخرى عدا الماء فإنه يمكن حساب الناتج الحدي الفيزيقي للمياه، وبضرب هذا الناتج الحدي بقيمة الوحدة الواحدة من الناتج (طن أو كجم) يتم الحصول علي قيمة الناتج الحدي لمورد المياه، اي علي القيمة التي تمكن المنتج من الحصول علي قيمة المتر المكعب من المياه التي تعظم الإنتاج. وتتميز هذه الطريقة من الناحية العلمية بأنها تعطي القيمة التي تمكن المنتج من الحصول على أكبر إنتاج ممكن، وذلك على الرغم من المشاكل الكبيرة التي يواجها الباحثون في الوصول إلى الدالة المناسبة، خاصة إذا اختلفت العينات المعتمد عليها في التحليل.

تعددت وتنوعت الدراسات الاقتصادية والبحوث في تقدير دوال الإنتاج وفقاً لأدبيات الاقتصاد الزراعي كدوال كمية تعكس العلاقة بين المدخلات والمخرجات في الشكل الفيزيقي، وعلي الرغم من أهمية هذه العلاقة في القياس لتقدير معالم الدالة الانتاجية كدليل للمزارع عند اتخاذ قراراته الإنتاجية للوصول إلى الاستخدامات المثلى للموارد، إلا أنه وفي أحيان كثيرة تقوم عديد من الدراسات بتقدير الدالة الإنتاجية في الصورة النقدية حيث يصعب في الكثير من الحالات تقدير عناصر الانتاج او الناتج النهائي في الشكل الفيزيقي مما يجعل الصورة النقدية للدالة الانتاجية هي الحالة المثلي للحصول علي صورة واضحة عن كفاءة الموارد المستخدمة في المزارع أو في القطاع الزراعي ككل، كما قد يقوم بعض الباحثين باستخدام دوال إنتاجية هجين من المتغيرات النقدية والفيزيقية ، وسوف يستخدم هذا النوع من تقديرات الدوال الانتاجية في هذا الجزء من الدراسة، فقد تم الاعتماد علي الإيراد الكلي بالأسعار الثابتة لعام ٢٠١٥ لكل محصول كمتغير تابع، وقيمة مستلزمات الانتاج المختلفة بالأسعار الثابتة لعام ٢٠١٥، كمتغير مستقل بالإضافة الي كمية المياه المستخدمة لكل محصول بالوحدة المائية(١٠٠٠ متر مكعب) كمتغير مستقل أخر ولكن في صورة فيزيقية[١].

ومن جهة أخري قد يلجأ الكثير من الباحثين إلي إدخال العديد من العناصر الإنتاجية كمتغيرات مستقلة وذلك حتى يمكن استخدامها في تحديد المستوى الإنتاجي الأمثل وكذا التوليفات المثلى لكل عنصر من العناصر والمشاريع الإنتاجية المختلفة بما يساعد كل من مديري المزارع والمخططين على اتخاذ قراراتهم الإنتاجية الخاصة باستخدام وتوزيع الموارد الاقتصادية المتاحة والتي تسمح بتحقيق الكفاءة الاقتصادية ومن ثم تعظيم كل من الدخل الفردي والدخل القومي، إلا انه وفي هذه الدراسة سوف يتم تمثيل جميع العناصر الانتاجية في صورة مجمعة لقيمة مستلزمات الإنتاج، (وقد تم اضافة ما تتحصل عليه الادارة كقيمة مساوية للإيجار وذلك وفقا للعديد من الدراسات التي قدرت مساهمة الادارة في العملية الانتاجية)[٢] عند تقدير دالة الإنتاج في الشكل النقدي ،وبذلك تصبح المتغيرات

المستخدمة في تقدير دالة الإنتاج لكل محصول علي حده وهي:

١- المتغير التابع وهو عبارة عن الايراد الكلي من الناتج الرئيسي والناتج الثانوي للمحصول بالأسعار الثابتة لعام ٢٠١٥.

٢- المتغيرات المستقلة عبارة عن

أ- قيمة مستلزمات الإنتاج مضافا اليها ايجار الأرض مرة اخري نظير الإدارة بالأسعار الثابتة لعام ٢٠١٥.

ب- كمية المياه التي يستهلكها المحصول كمتغير مستقل اخر.

أشكال الدوال المستخدمة في تقدير الدالة الإنتاجية المحاصيل المختلفة

نظرا لطبيعة البيانات التي تم الاعتماد عليها في تقدير دوال الانتاج خلال فترة الدراسة (٢٠٠٠-٢٠١٩) فقد تم تقدير الدالة الإنتاجية في عديد من الأشكال الرياضية وقد تبين من تقديرات تلك الدوال أن هناك اربعة اشكال اساسية قد جاءت متوافقة لبيانات العديد من المحاصيل وهي الدالة الخطية والتربيعية والتربيعية الناقصة وداله كوب دوجلاس (اللوغاريتمية المزدوجة) ويمكن استعراض هذه الدوال علي النحو التالي:

صور الدوال الانتاجية التي تم استخدامها لتقدير دوال الإنتاج للمحاصيل المختلفة[٢]:

الصورة الخطية

$$y_i = \hat{b}_0 + \hat{b}_1 w_i + \hat{b}_2 c_i + \hat{b}_3 w_i c_i + e_i$$

الصورة التربيعية

$$y_i = \hat{b}_0 + \hat{b}_1 w_i + \hat{b}_2 c_i + \hat{b}_3 w_i c_i + \hat{b}_4 w_i^2 + \hat{b}_5 c_i^2 + e_i$$

الصورة التربيعية الناقصة

$$y_i = \hat{b}_0 + \hat{b}_4 w_i^2 + \hat{b}_5 c_i^2 + \hat{b}_3 w_i c_i + e_i$$

الصورة اللوغاريتمية المزدوجة

$$y_i = \hat{b}_0 w_i^{b1} c_i^{b2} + e_i$$

حيث:

Y: الايراد الكلي للمحصول بالبليون جنيها بالأسعار الثابتة لعام ٢٠١٥

W: كمية المياه المستخدمة في انتاج المحصول بالبليون متر مكعب

C: اجمالي قيمة مستلزمات الانتاج للمحصول بالبليون جنيها بالأسعار الثابتة لعام ٢٠١٥

α : ثابت الدالة ، (b_1 : b_5) المعالم الانحدارية للدالة الإنتاجية

$R^{/2}$: معامل التحديد المعدل ،

F: معنوية النموذج ، i: تشير الي عدد السنوات من (1-20) (ملحوظة) الأرقام بين الاقواس تشير الي قيمة (t) المحسوبة.

التقدير الكمي لدوال إنتاج المحاصيل المختلفة

يتناول هذا الجزء تقدير الدوال الانتاجية لأهم المحاصيل الزراعية على مستوي الجمهورية خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠١٩) حيث يمكن من خلال هذه الدراسة التعرف على التوليفات الموردية وعوائدها المزرعية، حيث تعطي صورة واضحة عن المستوي الإنتاجي السائد في كل قطاع من قطاعات إنتاج المحاصيل. إلا انه وفي هذه الحالة فقد تم تقدير تلك الدوال بغرض:

١- تقدير المعالم المختلفة للدالة الإنتاجية وبالتالي تكوين صورة متكاملة عن العلاقات المختلفة للعناصر الانتاجية وحجم الناتج من المحصول، حيث تعتبر الدالة بمعالمها المختلفة في تلك الحالة أداة اقتصادية هامة تساعد في تعديل أو وضع اسس استغلال الموارد الزراعية بما يساعد على رفع إنتاجية هذه الموارد الإنتاجية.

٢- تقدير قيمة الناتج الحدي لمورد المياه المستخدم في انتاج هذا المحصول ومن ثم الوصول إلي سعر الوحدة من مورد المياه المستخدمة في إنتاج هذا المحصول، حيث يعد السعر المشتق في هذه الحالة هو سعر الظل للوحدة المائية لهذا المحصول، خاصة اذا ما تم الاعتماد علي دوال انتاج مقدرة بشكل دقيق وسليم، وتجدر الاشارة الي ان الناتج الحدي لمياه الري يعتبر من الموشرات الهامة التي يمكن الاسترشاد بها في تحديد قيمة الاسهام الحقيقي لهذا المورد في الانتاج الزراعي ، اذ تعتبر مياه الري من اهم عناصر الانتاج الزراعي ان لم تكن اهمها علي الاطلاق .

٣- يعد منحني قيمة الناتج الحدي المشتق من تلك الدوال هو منحني الطلب علي مورد المياه لهذا المحصول ومن ثم يمكن حساب الكمية المثلي من العنصر الانتاجي عند مختلف المستويات السعرية .

وقد تم تقدير دوال الإنتاج لأهم المحاصيل الزراعية علي مستوي الجمهورية علي النحو التالي:

التقدير الكمي لدالة انتاج محصول القمح

تفسر الدالة رقم (١) نتائج تقدير الدالة الإنتاجية لمحصول القمح في مصر خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠١٩) وتبين قيمة (F) المحسوبة ان النموذج المستخدم في تقدير تلك الدالة يعد من افضل النماذج في التقدير وذلك عند مستويات المعنوية الإحصائية المألوفة. مما يدل على كفاءة استخدام الدلة التربيعية في التعبير بدقة عن بيانات تلك الفترة للدالة الانتاجية لمحصول القمح، ويشير معامل التحديد المعدل ($R^{/2}$) إلى أن التغيرات في كل من مستلزمات الانتاج و عنصر المياه كعناصر إنتاجية تفسر نحو ٤٩ % من التغيرات في انتاج محصول القمح على مستوي الجمهورية.

توضح قيمة (t) المحسوبة للدالة السابقة والمقدرة لمحصول القمح معنوية تأثير معاملات الانحدار الخاصة للتداخل بين مستلزمات الإنتاج والمياه بالإضافة الي عنصر المياه ومستلزمات الانتاج في شقها التربيعي، ومن جهة أخري لم تثبت المعنوية الإحصائية لمعاملات الانحدار لنفس المتغيرات في شقها الخطي.

قيمة الناتج الحدي لمورد المياه في حاله انتاج محصول القمح

بلغت قيمة الناتج الحدي لوحدة المياه المستخدمة في انتاج محصول القمح علي مستوي الجمهورية نحو ٢٥٩٠ جنيه، الامر الذي يعني ان اسهام المتر المكعب من مياه الري المستخدمة في زراعة محصول القمح يبلغ في المتوسط نحو 2.59 جنيهاً خلال فترة الدراسة، لذا فان قيمة الناتج الحدي لوحدة المياه المستخدمة في انتاج محصول القمح تعد هي سعر الظل للمتر المكعب في حاله انتاج محصول القمح والذي قدر بحوالي 2.59 جنيهاً.

التقدير الكمي لدالة انتاج محصول البرسيم المستديم

تفسر الدالة رقم (٢) نتائج تقدير الدالة الإنتاجية لمحصول البرسيم المستديم في مصر خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠١٩)، وتبين قيمة (F) المحسوبة أن النموذج التربيعي الناقص يعد من افضل النماذج في التقدير وذلك عند مستويات المعنوية الإحصائية المألوفة. ويشير معامل التحديد المعدل ($R^{/2}$) الي أن التغيرات في مستلزمات الانتاج و عنصر المياه كعناصر إنتاجية تفسر نحو ٩٩٪ من التغيرات في انتاج محصول البرسيم المستديم على مستوي الجمهورية.

وتبين قيمة (t) المحسوبة للدالة السابقة والمقدرة لمحصول البرسيم المستديم معنوية تأثير معاملات الانحدار الخاصة بكل من مستلزمات الإنتاج والمياه، أي انه يمكن استخدام هذه التقديرات في حساب وتقدير معالم الدالة الانتاجية المختلفة بدقة عالية.

قيمة الناتج الحدي لمورد المياه في حاله انتاج محصول البرسيم المستديم

بلغت قيمة الناتج الحدي لوحدة المياه المستخدمة في انتاج محصول البرسيم المستديم علي مستوي الجمهورية نحو ٨٥٨ جنيه، ففي الوقت الذي تبلغ مساهمة المتر المكعب من مياه الري ٠,٨٦ جنيها فلا يتم تحصيل اية رسوم مباشرة نتيجة استخدام مياه الري في الانتاج الزراعي ، ومن ثم يصبح سعر الظل للمتر المكعب في حاله انتاج محصول البرسيم المستديم علي مستوي الجمهورية حوالي ٠,٨٦ جنيهاً.

التقدير الكمي لدالة انتاج محصول البرسيم التحريش

تفسر الدالة رقم (٣) نتائج تقدير الدالة الإنتاجية لمحصول البرسيم التحريش في مصر خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠١٩) وتبين قيمة (F) المحسوبة أن النموذج التربيعي الناقص يعد من افضل النماذج في التقدير وذلك عند المستويات المعنوية الإحصائية المألوفة لتوفيق بيانات تلك الفترة للدالة الانتاجية لمحصول البرسيم التحريش ويشير معامل التحديد المعدل ($R^{/2}$) إلى أن التغيرات في مستلزمات الانتاج وعنصر المياه كعناصر إنتاجية تفسر نحو 64 % من التغيرات في انتاج محصول البرسيم التحريش على مستوي الجمهورية.

وتبين قيمة (t) المحسوبة للدالة السابقة والمقدرة لمحصول البرسيم التحريش معنوية تأثير معاملات الانحدار الخاصة للتداخل بين مستلزمات الإنتاج والمياه بالإضافة الي معنوية عنصر المياه في شقه التربيعي، من

جهة أخري لم تثبت المعنوية الإحصائية لمعامل الانحدار بالنسبة لمستلزمات الانتاج الأخرى في شقها التربيعي.

قيمة الناتج الحدي لمورد المياه في حاله انتاج محصول البرسيم التحريش

بلغت قيمة الناتج الحدي لوحدة المياه المستخدمة في انتاج محصول البرسيم التحريش على مستوي الجمهورية نحو 2520 جنيها، الامر الذي يعني ان اسهام المتر المكعب من مياه الري المستخدمة في زراعة محصول البرسيم التحريش يبلغ في المتوسط نحو ٢,٥٢ جنيهاً خلال فترة الدراسة، لذا فان قيمة الناتج الحدي لوحدة المياه المستخدمة في انتاج محصول البرسيم التحريش تعد هي القيمة العادلة لاستخدام المياه ومن ثم يصبح سعر الظل للمتر المكعب في حاله انتاج محصول البرسيم التحريش علي مستوي الجمهورية حوالي 2.52 جنيهاً.

التقدير الكمي لدالة انتاج محصول البنجر

تفسر الدالة رقم (٤) نتائج تقدير الدالة الإنتاجية لمحصول البنجر في مصر خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠١٩) وتبين قيمة (F) المحسوبة ان النموذج المستخدم في تقدير تلك الدالة يعد من افضل النماذج في التقدير وذلك عند المستويات المعنوية الإحصائية المألوفة. مما يدل على كفاءة استخدام الدلة علي صورة كوب دوجلاس في التعبير بدقة عن بيانات تلك الفترة للدالة الانتاجية لمحصول البنجر، ويشير معامل التحديد المعدل ($R^{/2}$) إلى أن التغيرات في مستلزمات الانتاج وعنصر المياه كعناصر إنتاجية تفسر نحو ٩٠ % من التغيرات في انتاج محصول البنجر على مستوي الجمهورية.

وتبين قيمة (t) المحسوبة للدالة السابقة والمقدرة لمحصول البنجر معنوية تأثير معاملات الانحدار الخاصة لكل من مستلزمات الإنتاج والمياه، أي انه يمكن استخدام هذه التقديرات في حساب وتقدير معالم الدالة الانتاجية المختلفة بدقة عالية.

قيمة الناتج الحدي لمورد المياه في حاله انتاج محصول البنجر

بلغت قيمة الناتج الحدي للوحدة المائية المستخدمة في انتاج محصول البنجر علي مستوي الجمهورية نحو ١٣٤٠ جنيه، الامر الذي يعني ان اسهام المتر المكعب من مياه الري المستخدمة في زراعة محصول البنجر يبلغ في المتوسط نحو ١,٣٤ جنيهاً خلال فترة الدراسة، لذا فان قيمة الناتج الحدي لوحدة المياه المستخدمة في انتاج محصول البنجر تعد هي سعر الظل للمتر المكعب في حاله انتاج محصول البنجر والذي قدر بحوالي ١,٣٤ جنيهاً.

التقدير الكمي لدالة انتاج محصول قصب السكر

تفسر الدالة رقم (٥) نتائج تقدير الدالة الإنتاجية لمحصول قصب السكر في مصر خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠١٩)، وتبين قيمة (F) المحسوبة أن النموذج علي الصورة اللوغاريتمية المزدوجة يعد من افضل النماذج في التقدير وذلك عند المستويات المعنوية الإحصائية المألوفة. ويشير معامل التحديد الى أن التغيرات في مستلزمات الانتاج و عنصر المياه كعناصر إنتاجية تفسر نحو ٦٣ % من التغيرات في انتاج محصول قصب السكر على مستوي الجمهورية.

وتبين قيمة (t) المحسوبة للدالة السابقة والمقدرة لمحصول قصب السكر معنوية تأثير معاملات الانحدار الخاصة لكل من مستلزمات الإنتاج والمياه، أي انه يمكن استخدام هذه التقديرات في حساب وتقدير معالم الدالة الانتاجية المختلفة بدقة عالية.

قيمة الناتج الحدي لمورد المياه في حاله انتاج محصول قصب السكر

بلغت قيمة الناتج الحدي لوحدة المياه المستخدمة في انتاج محصول قصب السكر علي مستوي الجمهورية نحو ١٣٩٠ جنيه، الامر الذي يعني ان اسهام المتر المكعب من مياه الري المستخدمة في زراعة محصول قصب السكر يبلغ في المتوسط نحو ١,٣٩ جنيهاً خلال فترة الدراسة، لذا فان قيمة الناتج الحدي لوحدة المياه المستخدمة في انتاج محصول قصب السكر تعد هي القيمة العادلة لاستخدام المياه ومن ثم يصبح سعر الظل للمتر المكعب في حاله انتاج محصول قصب السكر علي مستوي الجمهورية حوالي ١,٣٩ جنيهاً.

التقدير الكمي لدالة انتاج محصول الذرة الرفيعة الصيفي

تفسر الدالة رقم (٦) نتائج تقدير الدالة الإنتاجية لمحصول الذرة الرفيعة في مصر خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠١٩) وتبين قيمة (F) المحسوبة والتي بلغت حوالي ٣,٣١ المعنوية الإحصائية لتلك الدالة المقدرة مما يدل على كفاءة استخدام الدالة علي الصورة كوب دوجلاس في التعبير بدقة عن بيانات تلك الفترة للدالة الانتاجية لمحصول الذرة الرفيعة، ويشير معامل التحديد المعدل ($R^{/2}$) والذي بلغ حوالي ٠,٢٠ إلى أن التغيرات في مستلزمات الانتاج و عنصر المياه كعناصر إنتاجية تفسر نحو ٢٠ % من التغيرات في انتاج محصول الذرة الشامية على مستوي الجمهورية.

وتبين قيمة (t) المحسوبة للدالة المقدرة لمحصول الذرة الشامية معنوية تأثير معاملات الانحدار الخاصة بعنصر المياه علي الصورة كوب دوجلاس، من جهة أخري لم تثبت المعنوية الإحصائية لمستلزمات الإنتاج في نفس الصورة.

قيمة الناتج الحدي لمورد المياه في حاله انتاج محصول الذرة الرفيعة

بلغت قيمة الناتج الحدي لوحدة المياه المستخدمة في انتاج محصول الذرة الرفيعة علي مستوي الجمهورية قيمة سالبه في حين كان الناتج المتوسط لوحدة المياه المستخدمة في انتاج نفس المحصول موجب وهذا يعني ان الدالة الإنتاجية في المرحلة الثالثة وهي المرحلة غير اقتصادية لاستخدام مورد المياه مما يدل علي ان هناك اسراف في استخدام المياه لهذا المحصول.

محاصيل لم تثبت معنويتها

تم تقدير دوال الانتاج في الصور المختلفة لمحاصيل الطماطم الشتوي والذرة الشامية الصيفي والأرز والقطن الا انه لم تثبت معنوية اي من تلك الصور سواء علي مستوي النموذج او علي مستوي المعاملات الانحدارية وبذلك يمكن القول ان البيانات موضع الدراسة لهذه المحاصيل تعد معاملات فنية علي مستوي المحاصيل المختلفة ولذلك سوف يتم الاعتماد علي صافي عائد الوحدة المائية لكل محصول علي حدة ليعكس كفاءة استخدم مياه الري في انتاج هذه المحاصيل، حيث قدر صافي عائد الوحدة المائية لمحاصيل الطماطم الشتوي والذرة الشامية والقطن والأرز بنحو ١٠٤٨٢، ٧٩٠، ٧١١، ٤٧٧ علي الترتيب .

جدول (٢) التقدير الاحصائي لدوال الإنتاج لمحاصيل الدراسة خلال الفترة من (٢٠٠٠-٢٠١٩)

م	المحصول	الدالة	$R^{/2}$	F
١	القمح	$y_i = -78.57 + 12.60w_i + 6.21c_i + 2.92w_i c_i - 6.62w_i^2 - 0.50c_i^2$ (-2.63) (1) (1.73) (3.02) (-2.78) (-3.76)	0.49	4.68
٢	البرسيم المستديم	$y_i = 9.56 + 54.5\, w_i^2 + 1.96c_i^2 - 30.79w_i c_i$ (8.08) (3.34) (8.67) (-7.54)	١	2884.96
٣	البرسيم التحريش	$y_i = 11.85 - 0.83\, w_i^2 - 0.24c_i^2 + 1.17w_i c_i$ (4.70) (-2.11) (-1.48) (2.58)	0.64	12.47
٤	البنجر	$y_i = 31.38\, w_i^{0.35} c_i^{0.53}$ (2.75) (2.32) (2.07)	0.90	83.95
٥	قصب السكر	$y_i = 0.06\, w_i^{0.68} c_i^{0.48}$ (-0.66) (4.97) (3.88)	0.63	17.21
٦	الذرة الرفيعة	$y_i = 263\, w_i^{-0.48} c_i^{-0.08}$ (5.70) (-2.30) (-0.29)	٠,٢٠	٣,٣١

جمعت من نشرات قطاع الشئون الاقتصادية نشرة تكاليف مستلزمات الإنتاج اعداد متفرقة والجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء نشرة الموارد المائية والري اعداد متفرقة وحسبت ببرنامج SPSS

حيث: Y : الايراد الكلي للمحصول بالبليون جنيها بالأسعار الثابتة لعام ٢٠١٥

W : كمية المياه المستخدمة في انتاج المحصول بالبليون متر مكعب

C: اجمالي قيمة مستلزمات الانتاج للمحصول بالبليون جنيها بالأسعار الثابتة لعام ٢٠١٥

α : ثابت الدالة ، ($b_5 : b_1$) المعالم الانحدارية للدالة الإنتاجية

$R^{/2}$: معامل التحديد المعدل ، F: معنوية النموذج ، i: تشير الي عدد السنوات من (1-20)

(ملحوظة)الأرقام بين الاقواس تشير الي قيمة (t) المحسوبة

وقد بينت هذه الدراسة افضل المحاصيل استخداما للمياه وفقا لمؤشري صافي عائد الوحدة المائية وقيمه الناتج الحدي لمورد المياه كمؤشر لقياس كفاءه استخدام المياه لمجموعه مختلفة من المحاصيل وذلك خلال العروات الثلاث والتي اتضح منها انه خلال العروة الشتوية كان محصولين الطماطم الشتوي والبرسيم التحريش اكثر المحاصيل كفاءة من حيث استخدام المياه حيث حققوا اعلي صافي العائد للوحدة المائية بينما كان اقل المحاصيل كفاءة خلال نفس العروة محصول البنجر حيث حقق اقل صافي العائد للوحدة المائية من ضمن مجموعة المحاصيل المختارة ، بينما عند استخدام قيمه الناتج الحدي لمجموعه المحاصيل خلال العروة الشتوية فقد تبين ان محصولي القمح والبرسيم التحريش كانوا الاعلى كفاءه ضمن مجموعه المحاصيل الشتوية واقلهم كفاءه محصولي البرسيم المستديم والبنجر.

اما بالنسبة للعروة الصيفية فقد احتل محصولي الذرة الشامية والقطن المرتبتين الاولى والثانية من حيث صافي عائد الوحدة المائية بينما كان محصولي الذرة الرفيعة والارز اقلهم كفاءه من حيث صافي عائد الوحدة المائية واظهرت ايضا داله الانتاج ان محصول قصب السكر كان الاعلى كفاءه بارتفاع قيمه الناتج الحدي له عن باقي محاصيل العروة بينما كان الناتج الحدي للذرة الرفيعة في صوره سالبه مما يدل على ان هناك اسراف في استخدام المياه لهذا المحصول.

المراجع باللغة العربية

١. جريدة المال الاقتصادية المصرية ،٢٠٢١
٢. الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، نشرة مصر في ارقام الموارد المائية ،٢٠٢١.
٣. السباعي، ممتاز ناجي محمد، أبوزيد، أيمن محمد محمد، (دراسة تحديد مستوى الاستهلاك الرشيد وتحديد تعريفة الاستهلاك الزائد للمياه في القطاع الزراعي بالمملكة العربية السعودية)، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، وزارة البيئة والمياه والزراعة، المملكة العربية السعودية،٢٠٢٢.
٤. السباعي، ممتاز ناجي محمد، دراسة اقتصادية قياسية مقارنة لدالتي الإنتاج الزراعي المصري والسعودي، مجلة الإسكندرية للتبادل العلمي، (٢٠١٦)، المجلد (٣٧)، العدد (٣): ص(٣٦١-٣٧٦).
٥- ايمان محمد قاسم، عدالة الاسعار المحلية لاهم المحاصيل في التجارة الخارجية الزراعية المصرية دراسة تحليلية، رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعية، جامعة المنوفية، ٢٠١٩.

المراجع باللغة الإنجليزية

1. Debertin, David L., Agricultural Production Economics Macmillan, Inc, University of Kentucky, SECOND EDITION,20
2. https://www.agri.gov.eg/
3. https://www.capmas.gov.eg/

THE EFFICIENCY OF IRRIGATION WATER USE FOR THE MOST IMPORTANT CROPS IN EGYPTIAN AGRICULTURE

Abou-Saad, H. N.; Abou-Zaid, A. M. M.; Abd El-mged, Hala H. and Omer, A.E.A.
Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Menofia University

ABSTRACT: Agriculture is a major component of the Egyptian economy contributing about 15% of the country's gross domestic product. The agricultural sector accounts for 28% of all jobs and over 55% of employment in Upper-Egypt is agriculture related.

Egyptian agricultural sector is facing three main challenges; freshwater shortage, scarcity of arable land. and low levels of investments. The sustainable development of Egyptian agriculture is subjected to three main resources; freshwater, arable land, and the capital investments. There is a positive relationship between the two main resources, arable land and the freshwater. In fact the desert land reclamation cannot be realized without the availability of freshwater. Therefore, the freshwater resource comes at first before the Arab arable land, with respect to the economic importance. As for the capital resources, in spite of the fact that they are also scare in Egypt, as a developing country, the freshwater resources come ahead as a priority nowadays. Therefore, in the economic studies, for project agricultural irrigation should be applied in the most efficient way. So, the profit maximization rules, which are used to optimize the use of capital, may be rather changed to assure the efficient use of irrigation water, as the most scarce production input in recent years.

The problem of this study is how to deal with the demand side of the irrigation water resources in Egypt in such a way to fulfill economic conditions of optimization and efficient use, in order to maximize the returns on such an important production input and find out the optimum cropping patterns that guarantee realizing that goal of the study. The goal of the study consists of some three objectives. They are:

(1) Calculation of the net returns of irrigation water used for such crops.

(2) Calculation of the values of marginal productivities attributed to the irrigation water unit used in such crops.

To realize the objectives of the study, some appropriate statistical and econometric methodologies have been applied, such as time trends, and estimation of production functions using the multiple regression techniques.

First dimension: Net returns per water unit

For the winter crops, tomato crop ranked the first with LE 10482 to is Rankin the fairest with Ellie 10482, compared to, LE 3768 for short berseem, LE3767 for onions, LE3315 permanent berseem, LE 1499 wheat. The rest of winter crops come late in the ranking with respect to the efficient use of irrigation water

As for the summer crops, Maize crop is ranked the first with LE 790, compared to LE 711 for Cotton, LE 648 for Sugar cane. Then come the rest of summer crops; sorghum, and rice, with low ranking.

Second dimension: calculate efficiency of water use as a value of marginal productivity of water

The value of marginal productivity per one cubic meter of water is calculated for individual crops in different seasons. It has been found that the results where significant for the majority of such crops. For the winter crops, the wheat crop value of marginal product per cubic meter of water has been found to be the highest, LE2.59. For the summer season, sugar cane crop is ranked the first, (LE1.49).

Key words: Use efficiency, Irrigation Water , Egyptian agriculture, net yield per water unit, marginal product value.

MENOUFIA JOURNAL OF AGRICULTURAL ECONOMIC AND SOCIAL SCIENCES

https://mjabes.journals.ekb.eg/

*Corresponding author: Abdelltif.eid@gmail.com