Minufiya J. Agric. Res. Vol. 32 No.4: 1203 -1224 (2007)

أثر تسعير مياه الرى على تحقيق بعض الأهداف الاقتصادية

علاء الدين سعيد الشبراوى

معهد بحوث الأقتصاد الزراعى

(Received: May 16, 2007)

مقدمة:

تعتبر مصر من الدول ذات المناخ الجاف وهى تعتمد بشكل اساسى على مياه نهر النيل فى الزراعة ، والتى تبلغ حصتها نحو ٥٥,٥ مليار متر مكعب سنويا بموجب الاتفاقية الدولية بين مصر والسودان عام ١٩٥٩ ، هذا بالإضافة الى إعادة استخدام نحو ٤,٧ مليار متر مكعب من مياه الصرف الزراعي ، من جهة أخرى تبلغ كمية المياه الجوفية المتاحة نحو ٤,٧ مليار متر مكعب ، وبالتالي يبلغ اجمالى عرض المياه المتاحة فى مصر نحو٦٤,٩ مليار متر مكعب وهو عرض ثابت تقريبا ، ومن جهة أخرى فان معدل النمو السكاني فى تزايد مستمر لذلك كان من الضرورى العمل على ترشيد استخدام المياه وخاصة فى قطاع الزراعة وذلك من خلال رفع كفاءة استخدام مياه الرى وقد نادت بعض المنظمات الدولية في الفترة الأخيرة بضرورة تسعير مياه الرى وجعل المياه عنصر انتاجى يخضع لقانون العرض والطلب.ويمكن لسياسة تسعير المياه أن تكون من أجدى الحوافز لترشيد استخدامات المياه والإقلال من هدرها بجعل الأمر مكلفا لمن يقوم به، والخطوة الأولى نحو ذلك هو إيقاف الدعم الحكومي لمياه الري، إلا أنه يجب ألا تتخذ هذه الخطوة قبل التفكير الموضوعي في آثارها على فقراء المزارعين. ويمكن إقرار سياسات سعرية من شأنها ألا يحصل المزارع على مياه الري مجانا دون مقابل من ناحية، وألا يدفع ويتحمل كامل التكلفة من ناحية أخرى.

آراء مختلفة حول عملية تسعير المياه:

كانت العاصمة التركية اسطنبول مقراً لمؤتمر حول المياه نظمته صحيفة الهيرالدتريبيون نهاية شهر ابريل عام٢٠٠١، وحضره عدد من زعماء العالم منهم رئيس بنجلاديش، ورئيس وزراء باكستان، وولي العهد الأردني الأمير حسن بن طلال، ورئيس البنك الدولي فى ذلك

الوقت جيمس ولفنسون، وممثلو شركات التمويل الدولي، وقاطعت غالبية الدول العربية ذلك المؤتمر ــ الذي عقد تحت اسم مياه العالم : تمويل مشاريع المستقبل حيث رأت فيه حشداً للرأي العام الدولي إلى جانب تركيا في مشاريعها التي تفتأت على الحقوق العراقية والسورية في مياه نهري دجلة والفرات. وقد حمل هذا المؤتمر عدداً من الدعوات والأفكار التي تستحق الوقوف لديها ومناقشتها، من هذه الدعوات: حملت مناقشات المؤتمر دعوة واضحة لخصخصة قطاع المياه في دول المنطقة كخطوة نحو تحسين نظم إدارة المياه المترديه، وقد ذكر دكلان دف ــ المدير بهيئة التمويل الدولية ــ أنه في الوقت الذي تفتقر فيه الكثير من الحكومات إلى القدرة المالية والإدارية للقيام باستثمارات ضخمة، فإنها تحجم عن البدء في الخصخصة الواسعة النطاق لمشروعات المياه التي ستنقل عبء السعر الذي سيحدده السوق إلى كاهل المستهلك. ورغم أن هذه ليست المرة الأولى التي يندد فيها الخبراء الغربيين بالأسلوب الحالي لإدارة المياه، إلا أن المؤتمر الأخير كان أكثر تحديداً، وصراحة في فتح هذا الباب بشكل جدي، متحدياً الاعتبارات الثقافية السائدة والتي تنظر للمياه كمنحة ربانية، أكثر من مجرد كونها سلعة تباع وتشترى، ومن الطبيعي أن تستغل هذه الدعوة الاتجاهات المحمومة نحو الخصخصة في المنطقة والتي تتم في إطار برامج الإصلاح الاقتصادي التي يفرضها البنك والصندوق الدوليين، كذلك من المنتظر أن تجد هذه الدعوات صدى في منطقة تعاني أساساً من أزمة ندرة في المياه.وقد تم التأكيد على ذات الفكرة في تقرير صدر مؤخراً عن البنك الدولي موضوعه المياه في الشرق الأوسط، إذ يقول التقرير إنه يتمثل أساس الإدارة المتكاملة للموارد المائية في تبني إطار شامل للسياسات ومعاملة المياه على أنها سلعة اقتصادية، وذلك بالاقتران مع إزالة مركزية هياكل الإدارة وتقديم الخدمات.. وخلق وحدات إدارية مستقلة ولا مركزية. والواقع أنه رغم وجاهة الحجج التي يقدمها مؤيدو الفكرة إلا أن الأمر يعد جد خطير حين النظر إليه على خلفية طبيعة المجتمعات العربية التي جبلت على مركزية الدولة، كما أن مسألة الخصخصة في هذا القطاع تطرح علامات استفهام عديدة حول ترشيد استخدام هذا المورد الاستراتيجي، واحتمال تعرضه لتدخلات خارجية تحت أغطية مختلفة. تسعير المياه وهي فكرة طرحها المؤتمر بقوة ، وكذلك البنك الدولي في تقريره المشار إليه آنفاً، ومجموعة الخبراء الدوليين ذاتهم، والذين يرون أن السياسات السعرية الحالية غير مواتية ، إذ إنها تتسم بالانخفاض الكبير لسعر

المياه، خاصة بالنسبة للقطاع الزراعي ذو القيمة المنخفضة نسبياً، مما يفتح الباب لاستهلاك كميات كبيرة من المياه والإسراف في استخدامها، ويُقترح في هذا الصدد تعديل أسعار المياه بما يراعي استرداد التكلفة الخاصة بالمعالجة والصيانة، بالإضافة إلى جزء من تكلفة الاستثمار، ويقدر هؤلاء أنه بالنسبة لمصر مثلا فإن تسعير المتر المكعب من المياه بثلاث سنتات أمريكية سيمكّن الحكومة من تمويل خططها المائية والتقليل من فاقد استهلاك المياه بشكل ملحوظ، لكن التقاليد والعادات هيأت للمزارع المصري أن ينظر للمياه على أنها حقه الشرعي الطبيعي، ومن ثم يدعو هؤلاء إلى تغيير هذا الموروث الثقافي لتحقيق النتائج المرجوة. ولكن هل من الممكن التساؤل حول كيفية إنفاذ هذه المفاهيم الغربية في الموروث الثقافي العربي، لاسيما في المجتمعات الزراعية الصرفة مثل المجتمع المصري أو السوري أو السوداني، إن تأكيد خبراء المياه الدائم على ضرورة تغيير الموروث الثقافي للوصول إلى نظرة "اقتصادية" للمياه، يفتح ملفاً للنقاش حول قضية يمكن تسميتها "المياه والثقافة" وهو ملف يظل مفتوحاً، وفي حاجة إلى دراسات عربية جادة. وبشكل عام فإنه تعليق على هذه الدعوات وغيرها، يمكن القول: إن مشكلة المياه في المنطقة تتميز باختلاطها الكبير والمعقد بالمشكلات السياسية والأمنية الكبرى، ومن ثم لايمكن النظر إلى دعوات على هذه الشاكلة، من منظور اقتصادي محض، بل يجب تداولها في إطار أوسع يشمل الاعتبارات الاستراتيجية والسياسية والثقافية في منطقة ساخنة كمنطقة الشرق الأوسط، وحتى إن اكتسبت فكرة التسعير وجاهة في بعض المجتمعات لأنها ستجبر الأفراد على ترشيد استهلاك المياه، فلن تكون مناسبة للجميع، وعندما رفضت مصر فكرة تسعير المياه للمستهلك في الداخل، كان أحد أسبابها الرئيسية أن أسلوب الري في غالبية الأراضي الزراعية [نحو ٨٠%] هو الري بالرفع وليس بالراحة، وبالتالي يتكبد المزارع تكاليف الرفع التي تضاف إلى قيمة المياه، ومن ثم فهو هنا يدفع بشكل غير مباشر مقابل المياه، كما ان قياس كمية مياه الري عملياً غير ممكن حيث يستدعي تركيب ملايين العدادات عند رأس كل مزرعة ثم توظيف جيش من قارئى العدادات لتسجيل الاستهلاك دورياً، مما يتسبب في تكاليف إضافية كبيرة[1]. ووفقا للتقرير المعروض ضمن فعاليات يوم إفريقيا بالمنتدى العالمي للمياه بالعاصمة المكسيكية "مكسيكو سيتي"، والمنعقد يوم الأحد ١٦ مارس ٢٠٠٦، والتقرير تم إعداده بالتعاون بين البنك الإفريقي للتنمية وبنك المياه الإفريقي ومجلس وزراء المياه الأفارقة،

ويدق التقرير ناقوس الخطر ويحث على ضرورة الإسراع بتنفيذ المشروعات التي تهدف على زيادة المتاح من مصادر المياه، خاصة في ظل وجود نحو ١٨ دولة إفريقية تعاني عجزًا مائيًا دائمًا وليس موسميًا فقط، وهو ما سيلقي بظلاله بالطبع على توفير الغذاء، خاصة مع النمو السكاني المرتفع للقارة الإفريقية. وللبدء في اتخاذ خطوات عملية في حل هذه المشاكل التي أساسها المياه. لخّص التقرير أسباب الأزمة في ثلاثة عناصر وهي ارتفاع عدد السكان، وسوء التصرف في المياه المتاحة، والتلوث الذي يجعل معظم المياه المتاحة غير صالحة للاستخدام، ولم ينسَ التقرير أن يقدم حلولاً مقترحة أساسها قيام الحكومات بتغيير أنظمتها المائية التي تدهور مستواها وابتكار وسائل جديدة تساعد على الاقتصاد في استعمال المياه. ولتحقيق ذلك أكد التقرير على أن القطاع الخاص لا بد أن يساهم مساهمة عالية في ذلك، عن طريق زيادة الاستثمارات في هذا المجال وتوفير المال اللازم لتمويل مشروعات مائية جديدة من الربح الذي يمكن الحصول عليه من بيع الماء، مع عدم الإخلال بمبدأ توفير الماء المدعم للطبقات الفقيرة. وإذا كان هذا التقرير بما يحمله من معلومات خطيرة يعتبره البعض الأشد جذبًا للانتباه بين العديد من الأحداث التي شهدها المنتدى منذ افتتاحه يوم ١٦ مارس الجاري، إلا أن البعض الآخر يرى أن الأحداث التي شهدها المنتدى في يوم افتتاحه هي الأقوى، قاصدًا بذلك الإشارة إلى المظاهرة التي نظمها آلاف المكسيكيين للتنديد بأي اتجاه يسعى إلى تسعير المياه، وقد تزامن ذلك مع تأكيد د/ محمود أبو زيد وزير الري والموارد المائية المصري على رفض مصر التام لأي اتجاه يسعى لإقرار تسعير المياه، وذلك خلال جلسة خصصت لمناقشة قضية الإدارة المتكاملة للمياه، حيث أكد د/ أبو زيد على أن المياه حق للجميع ولا يجب أن تكون سلعة تباع وتشترى، خاصة أن ذلك لا يتلاءم مع ظروفنا الاجتماعية والاقتصادية[٢].

مشكلة الدراسة:

نظرا لسياسات التحرر الاقتصادي التي تسود مصر حاليا وخاصة قطاع الزراعة وأتباع أسلوب التخطيط التأشيرى وعدم ألزام الزراع بزراعة محاصيل معينة ،وترك تسعير عناصر الإنتاج والناتج النهائي من المحاصيل المختلفة لقوى السوق ، فان البعض يرى حتمية تسعير المياه من اجل تحقيق عائد للدولة يستخدم في تحسين وصيانة الموارد المائية. ونظرا لبعض

التوجهات الاقتصادية والاجتماعية فى مصر والتي تهدف إلى تحقيق درجة مرتفعة من الأمن الغذائي من بعض المحاصيل مثل القمح , أو العمل على زيادة صادرات بعض المحاصيل من اجل توفير العملات الأجنبية ,أو زيادة المحاصيل الزيتية من اجل تقليل الفجوة الزيتية في مصر ونظرا لأن المزارع فى أغلب الأحيان يتخذ قراره الأنتاجى على أساس صافى العائد الفدانى , لذلك كان من الضرورى التأثير على صافى العائد الفدانى لبعض المحاصيل التى ترغب الدولة فى تخفيض مساحتها وذلك من خلال تسعير المياه المستخدمة فى ري هذه المحاصيل , وفى حالة الحاجة الى زيادة مساحة بعض المحاصيل كالقمح فانه يمكن تحديد سعر أقل للمياه أو جعله مورد حر، وقد تهدف الدولة إلى زيادة المحاصيل الزيتية أو التصديرية وفى هذه الحالة فأنه يمكن فرض الحد الأدنى لسعر المياه على هذه المحاصيل أما باقي المحاصيل فيفرض عليها السعر المتوسط. وتكمن المشكلة في هل يحقق تسعير المياه الهدف منه أم لا ؟

هدف البحث:

يهدف البحث إلى التعرف على مفهوم تسعير المياه وكذلك تقدير السعر الاقتصادي لمياه الرى ومن ثم التعرف على التأثير الحادث في التركيب المحصولي من خلال التأثير على صافى العائد الفدانى وذلك بعد تطبيق سياسة تسعير المياه .

مصادر البيانات والطريقة البحثية:

اعتمدت الدراسة على البيانات اللازمة من الجهات المتخصصة مثل الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي وكذلك الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء ، وقد استخدم التحليل الاحصائى والكمى وكذلك استخدام أسلوب البرمجة الخطية وغير الخطية من اجل تحقيق هدف الدراسة.

مفهوم تسعير مياه الرى:

ظهر هذا المفهوم وهو تحديد سعر لمياه الرى كأداة اقتصادية بهدف تحسين توزيع المياه ولتخفيف حدة ندرة المياه ، وتوجد عدة آليات لتسعير المياه[٣] وهى:

**آليات التسعير وفقا لهدف كفاءة التوزيع ووفقا لهدف العدالة، فوفقا لهدف كفاءة التوزيع فان الكفاءة الاقتصادية لاستخدام المياه تعبر عن الاستخدام الأمثل من وجهة نظر المجتمع اى أنها تعنى توزيع المياه المتاحة بين المزارع المتنافسة بالطريقة التى تعظم اجمالى العوائد الاقتصادية ، ولتعظيم رفاهية المجتمع يجب أن تتساوى المنفعة الحدية للمجتمع من المياه فى استخداماتها المختلفة مع التكاليف الحدية اللازمة للحصول على وحدة إضافية من المياه . وبالنسبة للتسعير وفقا لهدف العدالة فانه يوجد منهجين أساسيين لتعريف العدالة وهما منهج المنفعة ومنهج القدرة على السداد وينظر منهج المنفعة الى علاقة الانتفاع المتبادلة بين المزارع والوكالة العامة ، وطالما أن المزارع هو المستفيد فعليه أن يدفع كل تكاليف الخدمات المقدمة إليه بسعر السوق . أما بالنسبة لمنهج القدرة على السداد فانه يهتم بمشكلة العائد والتكاليف ويوجه هذا المنهج الاهتمام بمشكلة توزيع الدخل. وتجدر الإشارة الى أن منهج المنفعة يعتبر تكاليف الاسترداد عادلة طالما أن المستفيد يدفع التكلفة، أما منهج القدرة على السداد فانه ينظر الى مستوى معين من تكاليف الاسترداد بشكل خاص وفقا لرغبة صانع القرار وذلك لأنه قد يتم دعم الزراعة بشكل عام أو مشروعات معينة لصالح فريق من المنتفعين بشكل خاص.

**آليات التسعير المباشرة وغير المباشرة لتغطية التكاليف الثابتة و/أو المتغيرة وذلك على النحو التالي:

١- التسعير وفقا لحجم المياه المستخدم فى الري ويعتمد هذا الأسلوب على قيام المزارع بدفع نظير كل وحدة يستهلكها من المياه ويؤدى تطبيق هذا النظام الى تحقيق أهداف الكفاءة والعدالة وتكاليف الاسترداد. ويطبق هذا الأسلوب بنجاح في الولايات المتحدة واستراليا ، ولكن هذا النظام واجه الكثير من المشاكل فى الهند وباكستان مثل تحطيم الزراع لأجهزة القياس . ويتضمن هذا الأسلوب عدة مناهج متباينة الأول وهو التسعيرة الموحدة لكل الزراع فى نفس المنطقة ، أما المنهج الثاني (معدلات سعرية متزايدة) فيعتمد على إعطاء المزارع حصة معينة بسعر منخفض ثم يتم زيادة السعر تدريجيا للكميات الإضافية المستخدمة من المياه ، مما يؤدى الى ترشيد استخدام المياه . أما المنهج الثالث (معدلات سعرية متناقصة) وهو منهج عكس المنهج السابق تماما .

٢- التسعير وفقا للمساحة المروية : وهو من أكثر الأساليب انتشارا في الدول الناميـــة وقـــد يرجع ذلك لسهولة قبوله من جانب الزراع ويرتكز التسعير وفقا لهذا الأسلوب على دفـــع سعر ثابت لكل وحدة يتم ريها من المساحة (فدان) ونادرا ما تتحقق الكفاءة فى ظـــل هـــذا الأسلوب ، إلا أن هذا الأسلوب ينجح في تحقيق هدف تكاليف الاســـترداد. ويناســـب هـــذا الأسلوب نظام الري المتدفق حيث يستمر تدفق المياه فى الترع الرئيسية ويحصل الـــزراع على احتياجاتهم من المياه بدون أي قيود .

أما آليات التسعير غير المباشر فمنها عدة أساليب: أولا التسعير وفقا لجملة العوائد حيث يـــتم تقدير سعر المياه المستخدمة وفقا لجملة العائد لكل محصول ، أو قد يطبق هذا الأســـلوب فـــي صورة ضريبة على العوائد المتحصل عليها من مشروعات الري. ثانيا التسعير وفقـــا لـــصافى العائد حيث يعتمد تقدير سعر المياه المستخدمة وفقا لصافى العائد لكل محصول حيـــث تتفـــاوت الأسعار السوقية للمحاصيل المختلفة ، كما أن البعض الأخر يتفاوت تفاوتا كبيـــرا فـــى تكلفـــة الإنتاج .

الأسلوب الثالث للتسعير ويتضمن آليات التسعير وفقا للتكلفة الحدية ويتطلـــب هـــذا الأســـلوب تحقيق القاعدة الاقتصادية المثلى فى إدارة المشروعات بحيث تباع المنتجات عند تكلفتها الحدية مما يسمح للمستهلك بتنظيم استهلاكه ويسمح للبائع بمعظمة ربحه وكذلك تحقيـــق الاســـتخدام الأمثل للموارد المتاحة . وقد يتخذ هذا الأسلوب آلية تحديد سعر المياه وفقـــا لقـــوى العـــرض والطلب مثله مثل أي سلعة أخرى فى نظام السوق الحر . كما يمكن أن يأخذ هذا الأسلوب آلية تحديد سعر المياه اعتمادا على أساس متوسط التكاليف . وأيضا يمكن أن يتخذ هـــذا الأســـلوب آلية تغطية التكاليف من خلال الضرائب العامة على جميع أفراد المجتمع ، أو من خلال فرض الضرائب الخاصة على المستفيدين من مياه الري .

المنهجية البحثية

تم استخدام دالة الإنتاج الزراعي لتقدير سعر المياه المستخدمة في ري المحاصيل الزراعية وذلك من خلال تقدير قيمة الناتج الحدي لمياه الري والتي يجب أن تتساوى مع ســـعر الوحـــدة من العنصر الانتاجى (المياه) في حالة المنافسة الحرة[٧] . وقد تم اســـتخدام بيانـــات التركيـــب

المحصولي خلال الفترة من ١٩٩٤ وحتى عام ٢٠٠٤ كسلسلة زمنية لتقدير دالة الإنتاج الكلية وذلك على صورة دالة كوب- دوجلاس على النحو التالي:

$$Y_{ij} = a\, L_{ij}^{b1}\, K_{ij}^{b2}\, W_{ij}^{b3} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

حيث Y_{ij} : قيمة الناتج من المحصول j في المشاهدة i مقاسه بالأسعار الحقيقية .

L_{ij} : قيمة عنصر العمل المستخدم في إنتاج المحصول j في المشاهدة i بالأسعار الحقيقية.

K_{ij} : قيمة رأس المال المستخدم في إنتاج المحصول j في المشاهدة i بالأسعار الحقيقية .

W_{ij} : كمية المياه المستخدمة في إنتاج المحصول j في المشاهدة i بالألف متر مكعب .

i : السنوات.

J : الأنشطة.

من هذه الدالة يمكن تقدير مرونة المتغيرات المستقلة حيث:

$$B3 = e_w = \partial Y / \partial W \times \bar{W} / \bar{Y}$$

ونظرا لان الدالة نقدية فان $\partial Y / \partial W$ عبارة عن قيمة الناتج الحدي لمياه الري والتي يتم تقديرها على النحو التالي:

$$V M P_w = \partial Y / \partial W = e_w \times \bar{W} / \bar{Y} \ \ldots \quad \ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

وفى ظل المنافسة الحرة فان: $P_w = V M P_w$ حيث P_w عبارة عن سعر الوحدة من المياه. كما يمكن تقدير حدود ثقة للسعر المقدر من خلال المعادلة التالية:

$$P_w - (s_e \times t_{\alpha/2}) \le P_w \le P_w + (s_e \times t_{\alpha/2}) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

وقد أمكن تقدير دالة الإنتاج للمقتصد الزراعي المصري على النحو التالي:-

$$Y = 2.2 \quad L^{-0.25} \quad K^{0.68} \quad W^{0.28}$$

$$(11.5) \ (-4.3) \ (14.7) \ (7.4)$$

$$\bar{R} = 96\% \qquad F = 29.91$$

وتشير التقديرات إلى إن زيادة تكاليف العمل البشرى بنسبة ١% يؤدى إلى خفض قيمة الناتج بمقدار ٠,٢٥ % وتعكس الإشارة السالبة لمرونة عنصر العمل طبيعة العمالة في القطاع الزراعي المصري، وفى نفس الوقت فان زيادة في كل من رأس المال وكمية المياه بنسبة ١ % يؤدى إلى زيادة قيمة الإنتاج بمقدار ٠,٦٨ % ، ٠,٢٨ % على الترتيب . وبتطبيق المعادلة رقم (٢) أمكن تقدير السعر الاقتصادي لمياه الري حيث بلغ ٦٥,٢ جنيه / ١٠٠٠ متر مكعب .

كما أمكن من خلال المعادلة رقم (٣) تقدير الحد الأدنى وكذلك الحد الأعلى لسعر المياه حيث بلغ نحو ٤٧,٣ جنيه، ٨١,٥ جنيه على الترتيب. ، أي حوالي ٦,٥ قرش للمتر المكعب، ٤,٧ قرش للمتر المكعب كحد أدنى، ٨,١ قرش للمتر المكعب كحد أعلى .ومن خلال تقدير سعر مياه الري وفرض هذا السعر على المزارعين هل يمكن تعديل التركيب المحصولي وفقا لأهداف السياسة الزراعية المصرية، على سبيل المثال إذا كانت توجهات الدولة هي زيادة مساحة القمح من اجل تحقيق درجة معينة من الاكتفاء الذاتي فانه في هذه الحالة يمكن تسعير المياه للمساحة المنزرعة بالقمح وفرض السعر المتوسط على باقي المحاصيل الأخرى، وفي حالة استهداف زيادة المحاصيل التصديرية أو المحاصيل الزيتية فانه يمكن فرض الحد الأدنى لسعر المياه المستخدمة في ري هذه المحاصيل وفرض السعر المتوسط على باقي المحاصيل الأخرى. وسوف يتم تطبيق نموذج البرمجة الخطية وغير الخطية وذلك للتحقق من إمكانية أو عدم إمكانية تحقيق الهدف من تسعير المياه.

نموذج البرمجة الخطية

المنهجية البحثية

يهدف تطبيق نموذج البرمجة الخطية إلى تحديد التوليفة المثلى من الأنشطة الزراعية التي تحقق أقصى قيمة لدالة الهدف (العائد الصافي من توليفة الأنشطة) في ظل القيود المفروضة على النموذج والمتمثلة في المساحة الممكن زراعتها، وكمية المياه المتاحة للري بالإضافة إلى مجموعة القيود التنظيمية والاقتصادية المتعلقة بزراعة مساحات معينة من بعض المحاصيل وذلك على النحو التالي:

Max: $\sum a_j x_j$

Subject to:

1. $\sum x_{jd} \le b_1$ d=1,2,.....15
2. $\sum x_{jf} \le b_2$ f=16,17,.....26
3. $\sum x_{jg} \le b_3$ g=27,28,.....30
4. $\sum c_j x_{jd} \le w_1$
5. $\sum c_j x_{jf} \le w_2$
6. $\sum c_j x_{jg} \le w_3$
7. $x_1 = 2556$ (1000,fdd)
8. $x_8 = 136$ (1000,fdd)
9. $x_9 \le 1936$(1000,fdd)
10. $x_{10} = 544$(1000,fdd)
11. $x_{12} \le 21$(1000,fdd)
12. $x_{13} \le 62$(1000,fdd)
13. $x_{14} \le 410$(1000,fdd)
14. $x_{15} \le 87$(1000,fdd)
15. $x_{16} = 1000$(1000,fdd)

16.x_{17}≥150(1000,fdd)
17. x_{19}≥325(1000,fdd)
18. x_{20}=750(1000,fdd)
19.x_{25}≤658(1000,fdd)
20.x_{26}≤87(1000,fdd)
21.x_{28}≤133(1000,fdd)
22.x_{29}≥53(1000,fdd)
23.x_{30}≥11(1000,fdd)
24.Allx_j≥0

حيث a_j : صافى العائد الفدانى من النشاط j.

x_j : الأنشطة الزراعية وهى معرفة بالجدول رقم (١).

b_1، b_2، b_3 :المساحة المزروعة بالعروات الزراعية الشتوية والصيفية والنيلية على التوالي.

w_1، w_2، w_3 : كمية المياه المتاحة لري المحاصيل بالعروات الثلاثة.

c_j : المقنن المائي بالإلف متر مكعب للنشاط j.

وقد تم تطبيق نموذج البرمجة الخطية في ست سيناريوهات مختلفة وهى(١) عدم وضع قيود على مساحة المحاصيل المختلفة. (٢) في حالة وضع القيود المختلفة للنموذج وبدون تسعير مياه الري. (٣) تسعير مياه الري عند الحد المتوسط لسعر المياه المقدر سابقا. (٤) تسعير المياه عند الحد الأدنى وذلك للمحاصيل الزيتية وهى القطن والذرة الشامية و فول الصويا والفول السوداني والسمسم وعباد الشمس وباقي المحاصيل عند الحد المتوسط لسعر المياه وذلك بهدف تشجيع زراعة المحاصيل الزيتية من اجل تقليل الفجوة الزيتية في مصر. (٥) تسعير المياه عند الحد الأدنى وذلك للمحاصيل التصديرية مثل الثوم والبصل والبطاطس بالعروات الثلاثة

وباقي المحاصيل عند الحد المتوسط لسعر المياه لتشجيع المنتجين على زيادة المساحات المنزرعة من هذه المحاصيل وذلك في حالة رغبة الدولة زيادة الصادرات. (٦) عدم تسعير المياه للمحاصيل التصديرية وباقي المحاصيل عند الحد المتوسط لسعر المياه.

نموذج البرمجة غير الخطية:

البرمجة غير خطية ويقصد بها أن تكون دالة الهدف غير خطية (من الدرجة الثانية مثلا) وهى مثل البرمجة الخطية تخضع لمجموعة من القيود الخطية ، وتكمن المشكلة في معظمة أوتدنية دالة الهدف التي تتمثل في علاقة دالية وتأخذ دالة الهدف في النموذج غير الخطى بهذه الدراسة الصورة التالية:

$$Max\ Z= ai*Yi*Xi+bi*Yi^2*Xi^2-Ci*Xi$$

حيث Yi عبارة عن إنتاجية النشاط Xi

Ci عبارة عن تكاليف إنتاج الفدان من النشاط Xi

وقد تم تطبيق النموذج بنفس القيود المفروضة على النموذج الخطى بأستثناء بعض القيـود مثل:

X9=1936(1000,fdd)
X12>=21
X13>=62
X26>=80

وعمل عدة سيناريوهات وهى:

١ - السيناريو الأول ويتضمن عدم وضع قيود تنظيمية على النموذج باستثناء الأرض والمياه.

٢ - السيناريو الثاني ويتضمن وضع القيود التنظيمية على النموذج ولكن بدون تسعير للمياه.

٣ - السيناريو الثالث ويتضمن وضع القيود التنظيمية على النموذج وتسعير المياه عند السعر المتوسط.

٤ -السيناريو الرابع ويتضمن وضع القيود التنظيمية على النموذج وتسعير المياه للمحاصـيل الزيتية عند الحد الأدنى وباقي المحاصيل عند الحد الحد المتوسط للسعر.

٥ - السيناريو الخامس ويتضمن وضع القيود التنظيمية على النموذج وتسعير المياه للمحاصيل التصديرية عند الحد الأدنى وباقي المحاصيل عند الحد المتوسط للسعر.

٦ - السيناريو السادس ويتضمن وضع القيود التنظيمية على النموذج وتسعير المياه للمحاصيل الزيتية والتصديرية عند الحد الأدنى وباقي المحاصيل عند الحد المتوسط للسعر

نتائج الدراسة والتحليل

أولا : فى ضوء نموذج البرمجة الخطية:

يشير الجدول رقم (١) إلى اختلاف التركيب المحصولي الحالي وهو عبارة عـن التركيـب المحصولي لمتوسط لعامي ٢٠٠٣ -٢٠٠٤ عن التركيب المحصولي للسيناريو الثـاني حيـث انخفضت مساحة البرسيم المستديم من نحو ١٩٣٦ ألف فدان إلى نحو ١٤٥٧ ألف فدان فـي التركيب المقترح بنسبة تقدر بنحو ٢٥%، كما انخفضت مساحة الأرز بنسبة تقدر بنحو ٣٤%، في حين ارتفعت مساحة كل من القطن و الفول السوداني والفاصوليا الجافة بنسبة تقدر بنحو

جدول رقم (١) نتائج حل النموذج الخطى

المساحة بالالف فدان

النشاط	رمز النشاط	التركيب الحالى	سيناريو ١	سيناريو ٢	سيناريو ٣	سيناريو ٤	سيناريو ٥	سيناريو ٦
قمح	X1	2556	0	2556	2556	2556	2556	2556
شعير	X2	129	0	0	0	0	0	0
فول بلدى	X3	247	0	0	0	0	0	0
حمص	X4	14	0	0	0	0	0	0
حلبة	X5	12.5	0	0	0	0	0	0
ترمس	X6	5.4	0	0	0	0	0	0
عدس	X7	4	0	0	0	0	0	0
بنجر	X8	136	0	136	136	136	136	136
برسيم مستديم	X9	1936	0	1457	1457	1457	1457	1457
برسيم تحريش	X10	544	0	544	544	544	544	544
كتان	X11	36	0	0	0	0	0	0
ثوم	X12	21	0	21	21	21	21	21
بصل	X13	62	0	0	0	0	0	0
خضر شتوى	X14	410	5235	410	410	410	410	410
بطاطس شتوى	X15	87	0	0	0	0	0	0
ارز	X16	1522	0	1000	1000	1000	1000	1000
ذرة شامية صيفى	X17	1575	0	1575	1575	1575	1575	1575
ذرة رفيعة صيفى	X18	372	0	0	0	0	0	0
قصب	X19	325	0	325	325	325	325	325
قطن	X20	620	0	750	750	750	750	750
سودانى	X21	146	0	861	861	861	861	861
سمسم	X22	71	0	0	0	0	0	0

تابع جدول رقم (١)

المساحة بالالف فدان

النشاط	رمز النشاط	التركيب الحالى	سيناريو ١	سيناريو ٢	سيناريو ٣	سيناريو ٤	سيناريو ٥	سيناريو ٦
صويا	X23	27	0	0	0	0	0	0
عباد شمس	X24	39	0	0	0	0	0	0
خضر صيفى	X25	658	0	658	658	658	658	658
بطاطس صيفى	X26	80	635	80	80	80	80	80
ذرة شامية نيلى	X27	307	0	0	0	0	0	0
خضر نيلى	X28	133	5250	133	133	133	133	133
بطاطس نيلى	X29	53	0	53	53	53	53	53
فاصوليا جافة	X30	11	0	114	114	114	114	114
المتبقى من الارض الشتوى	0	0	989	1101	1101	1101	1101	1101
المتبقى من الارض الصيفى	0	0	0	0	0	0	0	0
المتبقى من الارض النيلى	0	0	414	0	0	0	0	0
المتبقى من المياه فىالموسم الشتوى	0	0	0	0	0	0	0	0
المتبقى من المياه فىالموسم الصيفى	0	0	8190	0	0	0	0	0
المتبقى من المياه فى الموسم النيلى	0	0	0	792	792	792	792	792

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات نشرة الاقتصاد الزراعى، أعداد متفرقة.

* كمية المياه بالالف متر مكعب.

١٧%،٩٩%،٩٠% على التوالي، ولم يتضمن التركيب المحصولي الجديد زراعة محاصيل الشعير والبقوليات والكتان والبصل والبطاطس الشتوي والذرة الرفيعة الصيفي والسمسم وفول الصويا وعباد الشمس والذرة الشامية النيلي.ولم يختلف التركيب المحصولي في باقي السيناريوهات عدا التركيب المحصولي للسيناريو الأول والذي يقتصر على زراعة ثلاث محاصيل فقط وهى الخضر الشتوي والخضر النيلي والبطاطس الصيفي بمساحة تقدر بنحو ٥٢٣٥، ٦٣٥، ٥٢٥٠ ألف فدان على التوالي . ومن هنا تجدر الإشارة إلى أن تسعير المياه

لن يؤدى إلى التأثير على تعديل التركيب المحصولي وذلك في حالة استخدام أسلوب البرمجة الخطية ولن يؤدى أيضا إلى زيادة كفاءة استخدام مورد المياه نظرا لأن معظم الاراضى الزراعية المصرية يغلب عليها طابع الري المتدفق (الغمر) وبالتالي فان تسعير المياه سوف يكون عبارة عن مقدار ثابت يفرض على مساحة المحصول كما تبين سابقا، وهذا يؤدى إلى زيادة حصيلة الدولة من الموارد المالية والتي يمكن أن تستخدم في صيانة وتحسين الترع والمصارف وبالتالي تقليل الفقد المائي وهذا بدوره يؤدى إلى توفير كمية من المياه يمكن استخدامها في ري أراضى جديدة.

ثانيا: فى ضوء البرمجة غير الخطية:

يبين الجدول رقم (٢) نتائج الحل للسيناريوهات المختلفة:

السيناريو الأول: يلاحظ انخفاض مساحة كل من القمح والبرسيم والأرز والذرة الشامية الصيفي والخضر الصيفي والقصب والقطن وعدم زراعة الخضر النيلي عن التركيب المحصولي الحالي، أما أهم المحاصيل التي زادت مساحتها فهي مجموعة البقوليات ماعدا الفول البلدي، وأيضا محاصيل الثوم والبصل والبطاطس في العروات الثلاث وكذلك الفاصوليا الجافة النيلي.

السيناريو الثاني:وفيه تم وضع القيود التنظيمية سالفة الذكر وعدم تسعير المياه ويلاحظ عدم تأثر مساحة كل من القمح والبرسيم المستديم عن التركيب الحالي نظرا لتحديد مساحتهما بالنموذج وذلك لأهمية هذان المحصولان فى تحقيق درجة من الاكتفاء الذاتى لاستهلاك كل من الخبز واللحوم فى مصر، ويلاحظ زيادة مساحة كل من الحمص والحلبة والترمس والعدس والقصب والقطن من حوالى ١٤، ١٢,٥، ٥,٤ ، ٤ ،٣٢٥، ٦٢٠ ألف فدان على التوالى فى التركيب المحصولى الحالى الى حوالى٢٨ ، ٦٤ ،٢٢ ،١٨ ،٧٨٢ ،٧٥٠ ألف فدان على التوالى.أما عن أهم المحاصيل التى انخفضت مساحاتها فهى الشعير والكتان والذرة الرفيعة الصيفى والفول السودانى والسمسم وفول الصويا وعباد الشمس والخضر الصيفى والذرة الشامية النيلى من حوالى ١٢٩ ،٣٦ ،٣٧٢ ،١٤٦ ،٧١ ،٢٧ ،٣٩ ،٦٥٨ ،٣٠٧ ألف فدان على التوالى بالتركيب المحصولى الحالى الى حوالى ١٨ ،٢٤ ،٢٣٢ ،١٢٣ ،٥٦ ،١٠ ،١٨ ، ٥٢٤ ،١٠٤ ألف فدان على التوالى.

جدول رقم (٢) نتائج حل النموذج غير الخطى

المساحة بالالف فدان

النشاط	رمز النشاط	التركيب الحالى	سيناريو ١	سيناريو ٢	سيناريو ٣	سيناريو ٤	سيناريو ٥	سيناريو ٦
قمح	X1	2556	110	2556	2556	2556	2556	2556
شعير	X2	129	34	18	89	4	8	8
فول بلدى	X3	247	88	234	199	14	205	228
حمص	X4	14	46	28	56	6	12	14
حلبة	X5	12.5	90	64	3	14	22	26
ترمس	X6	5.4	54	22	6	6	10	6
عدس	X7	4	30	18	12	4	6	6
بنجر	X8	136	64	136	136	136	136	136
برسيم مستديم	X9	1936	116	1936	1936	1936	1936	1936
برسيم تحريش	X10	544	160	544	544	544	544	544
كتان	X11	36	78	24	24	0.3	18	18
ثوم	X12	21	164	20	22	24	30	28
بصل	X13	62	114	62	63	62	70	66
خضر شتوى	X14	410	389	390	410	410	405	395
بطاطس شتوى	X15	87	152	76	46	87	87	87
ارز	X16	1522	90	1000	1000	1000	1000	1000
ذرة شامية صيفى	X17	1575	106	1500	1500	1500	1500	1500
ذرة رفيعة صيفى	X18	372	78	232	85	280	216	280
قصب	X19	325	110	782	382	494	345	470
قطن	X20	620	110	750	750	750	750	750
سودانى	X21	146	112	123	36	126	124	52

تابع جدول رقم (٢)

المساحة بالالف فدان

النشاط	رمز النشاط	التركيب الحالى	سيناريو ١	سيناريو ٢	سيناريو ٣	سيناريو ٤	سيناريو ٥	سيناريو ٦
سمسم	X22	71	90	56	0	27	16	86
صويا	X23	27	74	10	24	39	16	16
عباد شمس	X24	39	52	18	20	36	33	48
خضر صيفى	X25	658	172	524	644	598	640	500
بطاطس صيفى	X26	80	130	80	80	26	88	80
ذرة شامية نيلى	X27	307	120	104	8	387	304	271
خضر نيلى	X28	133	0.3	132	120	124	125	126
بطاطس نيلى	X29	53	120	53	53	53	63	53
فاصوليا جافة	X30	11	379	11	11	11	11	11
المتبقى من الارض الشتوى	0	0	4534	96	87	406	110	162
المتبقى من الارض الصيفى	0	0	4125	175	60	459	529	454
المتبقى من الارض النيلى	0	0	319	0	40	9	10	61
المتبقىمن المياه فى الموسم الشتوى	0	0	7066	223	0	400	41	0
المتبقىمن المياه فى الموسم الصيفى	0	0	6870	20	0	0	0	0
المتبقىمن المياه فى الموسم النيلى	0	0	300	62	84	200	0	103

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات نشرة الاقتصاد الزراعى، أعداد متفرقة.

- كمية المياه بالالف متر مكعب.

السيناريو الثالث: وفيه تم تسعير المياه عند الحد المتوسط لجميع المحاصيل ويلاحظ ثبات مساحة كل من القمح والبرسيم المستديم ، وزيادة مساحة كل من الحمص والعدس والقصب من حوالى ١٤ ،٤، ٣٢٥ ألف فدان بالتركيب المحصولى الحالى الى حوالى ٥٦ ،١٢، ٣٨٢ ألف فدان على التوالى فى حين انخفضت مساحة كل من الفول البلدي والحلبة والكتان والبطاطس

الشتوى والذرة الرفيعة الصيفى والفول السودانى والسمسم وعباد الشمس والذرة الشامية النيلى والخضر النيلى من حوالى ٢٤٧ ،١٢,٥ ،٣٦ ،٨٧ ،٣٧٢ ،١٤٦ ،٧١ ،٣٩ ،٣٠٧ ،١٣٣ ألف فدان على التوالى الى حوالى ١٩٩ ،٣ ،٢٤ ،٤٦ ،٨٥ ،٣٦ ،٠ ،٢٠ ،٨ ،١٢٠ ألف فدان على التوالى. وبمقارنة هذا السيناريو بالسيناريو الثانى الذى لم يستخدم فيه سعر للمياه فأنه يلاحظ انخفاض مساحة كل من الفول البلدى والحلبة والترمس والعدس والبطاطس الشتوى والذرة الرفيعة الصيفى والقصب والفول السودانى والسمسم والذرة الشامية النيلى والبطاطس النيلى فى السيناريو الثالث عنه فى السيناريو الثانى، في حين زادت مساحات كل من الشعير والحمص وفول الصويا ، وهذا يعنى أن تسعير المياه عند السعر المتوسط لجميع المحاصيل سوف يؤثر على مساحات المحاصيل الرئيسية فى التركيب المحصولى لذلك كان لابد من إجراء سيناريوهات أخرى بحيث يتم تسعير المياه للمحاصيل الزيتية عند الحد الأدنى . وكذلك المحاصيل التصديرية كل على حده، وأخيرا الاثنين معا في سيناريو مشترك، وذلك لتقليل الفجوة بين إنتاج واستهلاك الزيوت في مصر، وفى نفس الوقت العمل على زيادة الصادرات الزراعية وذلك لعدم انفصال السياسات الزراعية عن بعضها.

السيناريو الرابع: وفيه تم تسعير المياه للمحاصيل الزيتية عند الحد الأدنى وباقي المحاصيل عند الحد المتوسط، وبمقارنة نتائج الحل لهذا السيناريو مع السيناريو الثالث يتضح زيادة مساحات المحاصيل الزيتية عنها في حالة السيناريو الثالث حيث زادت مساحة كل من الفول السوداني والسمسم وفول الصويا وعباد الشمس من حوالى ٣٦ ،٠ ،٢٤ ،٢٠ ألف فدان على التوالى فى السيناريو الثالث الى حوالى ١٢٦ ،٢٧ ،٣٩ ،٣٦ ألف فدان على التوالى، ويجب الاشارة الى أن مساحة هذه المحاصيل فى التركيب المحصولي الحالي أعلى منها فى حالة السيناريو الرابع.

السيناريو الخامس: وفيه تم تسعير المياه للمحاصيل التصديرية عند الحد الأدنى وباقي المحاصيل عند الحد المتوسط وتشير نتائج الحل إلى زيادة مساحات المحاصيل التصديرية فى هذا السيناريو وهى الثوم والبصل والبطاطس الشتوى والبطاطس الصيفى والبطاطس النيلى من حوالى٢٢ ،٦٣ ،٤٦ ،٨٠ ،٥٣ ألف فدان على التوالى فى السيناريو الثالث الى حوالى حوالى ٣٠ ،٧٠ ،٨٧ ،٨٨ ،٦٣ ألف فدان على التوالى، فضلا عن زيادة هذه المساحات عن

مثيلتها فى التركيب المحصولى الحالى والتى بلغت نحو ٢١ ،٦٢ ،٨٧ ،٨٠ ،٥٣ ألف فدان على التوالى. وهذا يبرهن على إمكانية استخدام سعر المياه كآلية للتأثير على التركيب المحصولى وفقا لما تستهدفه الدولة بشرط تسعير المياه.

السيناريو السادس: وفيه تم تسعير المياه لكل من المحاصيل الزيتية والتصديرية عند الحد الأدنى وباقي المحاصيل عند الحد المتوسط، وتشير نتائج الحل إلى زيادة معظم مساحات المحاصيل الزيتية والتصديرية فى هذا السيناريو والتى بلغت نحو ٥٢ ،٨٦ ،٤٨ ،٢٧١ ، ٢٨، ٦٦ ،٨٧ ألف فدان لكل من السودانى، السمسم، عباد الشمس، الذرة الشامية النيلى، الثوم، البصل، البطاطس الشتوى، مقارنة بمثيلتها فى السيناريو الثالث. وبمقارنة هذا السيناريو بالتركيب المحصولى الحالى فيلاحظ انخفاض مساحات كل من الكتان والذرة الرفيعة النيلى والفول السودانى وفول الصويا والخضر الصيفى والذرة الشامية النيلى عن مثيلتها فى التركيب المحصولى الحالى، من جهة اخرى يلاحظ زيادة مساحة كل من الحلبة والثوم والبصل والقصب عن مثيلتها فى التركيب المحصولى الحالى.

مما سبق تجدر الإشارة إلى إمكانية استخدام سعر المياه كآلية سياسية للتأثير على التركيب المحصولي من أجل تحقيق أهداف قومية معينة. ومن جهة أخرى يلاحظ انخفاض قيمة دالة الهدف فى السيناريوهات المختلفة عن قيمة الناتج في التركيب المحصولي الحالي والذي بلغ حوالي ٢١,٨ مليار جنيه،حيث بلغ حوالى ١٥ مليار جنيه في السيناريو الثالث، وحوالي ١٧ مليار جنيه لكل من السيناريو الرابع والخامس ، وحوالي ١٨ مليار جنيه للسيناريو السادس. وهذا يشير إلى أن تسعير المياه سوف يؤدى إلى خفض قيمة دالة الهدف ومن ثم زيادة العبء على الفلاح في الوقت الذي تبذل فيه الحكومة جهودا كثيرة للتغلب على الفقر الريفي من أجل رفع مستوى المعيشة في الريف المصري وتقليل حدة الفجوة بين الريف والحضر لذلك فأنه يتعين على الدولة الموائمة بين تسعير مياه الري وتحقيق إيرادات لخزانة الدولة قد تستخدم في تحسين وصيانة الترع والمصارف من أجل تقليل الفقد في المياه وبين انخفاض دخل الفلاح نتيجة انخفاض صافى العائد الزراعي ومن ثم فأنه لابد من تعويض هؤلاء الريفيين عن انخفاض دخولهم إذا ما أرادت الدولة تحقيق العدالة بين أفراد المجتمع المصري. من ناحية اخرى يلاحظ وجود فائض فى الاراضى الزراعية فى الموسم الشتوى والصيفى لم تستغل تقدر

بنحو ٤٥٠ ألف فدان نتيجة لعدم توفر مياه الرى والتى يمكن استغلالها فى حالة توفر المياه عن طريق توفير المياه الجوفية أو من خلال تحسين طرق الرى، واذا ما تم ذلك وبفرض زراعة هذه المساحة بمحصول القمح مثلا فان ذلك سوف يؤدى الى زيادة انتاج القمح فى مصر بحوالى ٨,٥ مليون أردب حيث بلغ متوسط انتاج الفدان نحو ١٨,٩٦ أردب فى عام ٢٠٠٤، تقدر قيمتها بنحو ١,٥ مليار جنية هذا من جهة ومن جهة أخرى يلاحظ زيادة كمية المحاصيل التصديرية بنسبة ٣٣,٣ %، ٦,٥ %، ٢١ % لكل من الثوم والبصل والقطن على التوالى، فى حين زادت مساحة المحاصيل الزيتية بنسبة ٢١,٢ %، ٢٣,١ % على التوالى لكل من السمسم وعباد الشمس وذلك فى حالة استخدام سياسة تسعير المياة فى الزراعة. وبناءا على ذلك فان قيمة دالة الهدف فى السيناريو السادس وهو أفضل السيناريوهات المقترحة سوف تقترب كثيرا من قيمة دالة الهدف بالتركيب المحصولى الحالى.

الملخص

تعتبر مصر من الدول ذات المناخ الجاف وهى تعتمد بشكل أساسي على مياه نهر النيل في الزراعة ، حيث تبلغ حصتها نحو ٥٥,٥ مليار متر مكعب بموجب الاتفاقية الدولية بين مصر والسودان عام ١٩٥٩ , هذا بالإضافة إلى إعادة استخدام نحو ٤,٧ مليار متر مكعب من مياه الصرف الزراعي ,إضافة إلى نحو ٤,٧ مليار متر مكعب من المياه الجوفية المتاحة, وبالتالي يبلغ أجمالي عرض المياه المتاحة في مصر نحو ٦٤,٩ مليار متر مكعب وهو عرض ثابت تقريبا ,ومن جهة أخرى فان معدل النمو السكاني في تزايد مستمر لذلك كان من الضروري العمل على ترشيد استخدام المياه وخاصة في قطاع الزراعة وذلك من خلال رفع كفاءة استخدام مياه الري ، وتكمن مشكلة الدراسة في هل يمكن التأثير على التركيب المحصولى باستخدام آلية تسعير المياه وذلك لتحقيق أهداف قومية معينة ؟ وتهدف الدراسة إلي تقدير السعر الاقتصادي للمياه ومن ثم التعرف على التأثير الحادث في التركيب المحصولى بعد تطبيق سياسة تسعير المياه . وقد تم استخدام أسلوب الدالة الإنتاجية لتقدير الإنتاج الزراعي الإجمالي وحساب السعر الاقتصادي لمورد المياه، اعتمادا على تطبيق القاعدة الاقتصادية التي تقرر أن قيمة الناتج الحدي للعنصر الإنتاجي تساوى قيمته السوقية تحت ظروف التوظيف المثلى للمورد . وبلغ

السعر الاقتصادي المقدر لمياه الري نحو ٦٥,٢ جنيه/١٠٠٠ متر مكعب، كما أمكن تقدير الحد الأدنى والحد الأعلى لسعر المياه بمقدار ٤٧,٣ جنيه، ٨١,٥ جنيه/١٠٠٠ متر مكعب على الترتيب . وقد تم استخدام أسلوب البرمجة الخطية وغير الخطية لتحقيق الهدف من الدراسة وهو هل يمكن التأثير على التركيب المحصولى من خلال تطبيق سياسة تسعير المياه . ولم يثبت أسلوب البرمجة الخطية أي تأثير لسياسة تسعير المياه على التركيب المحصولى في حين كانت هناك نتائج إيجابية لتطبيق نموذج البرمجة غير الخطية حيث أمكن التأثير على التركيب المحصولى وفقا لما تستهدفه الدولة من أهداف قومية . ومن جهة أخرى يلاحظ انخفاض قيمة دالة الهدف فى السيناريوهات المختلفة عن قيمة الناتج في التركيب المحصولي الحالي والذي بلغ حوالي ٢١,٨ مليار جنيه،حيث بلغ حوالى ١٥ مليار جنيه في السيناريو الثالث، وحوالي ١٧ مليار جنيه لكل من السيناريو الرابع والخامس ، وحوالي ١٨ مليار جنيه للسيناريو السادس. وهذا يشير إلى أن تسعير المياه سوف يؤدى إلى خفض قيمة دالة الهدف ومن ثم زيادة العبء على الفلاح في الوقت الذي تبذل فيه الحكومة جهودا كثيرة للتغلب على الفقر الريفي من أجل رفع مستوى المعيشة في الريف المصري وتقليل حدة الفجوة بين الريف والحضر لذلك فأنه يتعين على الدولة الموائمة بين تسعير مياه الري وتحقيق إيرادات لخزانة الدولة قد تستخدم في تحسين وصيانة الترع والمصارف من أجل تقليل الفقد في المياه وبين انخفاض دخل الفلاح نتيجة انخفاض صافى العائد الزراعي ومن ثم فأنه لابد من تعويض هؤلاء الريفيين عن انخفاض دخولهم إذا ما أرادت الدولة تحقيق العدالة بين أفراد المجتمع المصري.

المراجع

١-موقع اسلام أون لاين- علوم وتكنولوجيا، علوم البيئة، أفريقيا تعيش على حافة العطش، ٢٠٠٦/٣/٢٠

٢-اسلام اون لاين، مؤتمر استانبول ومشاكل المياه، ٢٠٠١/٥/١٣ .

٣-محمد محمد حافظ الماحى، التوجيه الاقتصادى للموارد المائية المصرية، رسالة ماجيستير، قسم الاقتصاد الزراعى، كلية الزراعة، جامعة الاسكندرية، ١٩٨٨ .

٤-الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، الكتاب الإحصائي السنوي، أعداد متفرقة .

٥- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، نشرة المقننات المائية .

٦-وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، نشرة الإحصاءات الزراعية.

7- I. S. Ali, R. M. Zein and H. abou Saad ,Irrigation Water pricing:is it an efficient isrument for water consumption rationalisation?Minufiya J. agric.Res.Vol. 30, 2005.

7- 8- R. M. Zein,Labor and Capital Productivity in the Egyption Agriculture Ture -The case of cereals production-,Minufiya J. Agric. Res. Vol.28, 2003.

9- Dinar, Ariel, and Tsur, Efficiency and Equity, considerations in pricing and Allocating Irrigation Water, The World Bank, 1995.

10- Henderson. J. M. and Quant, Microeconomic theory, A mathematical approach, Mc Grow-Hill, New York, 1971.

THE IMPOCT OF PRICING IRRIGATION WATER ON ACHIEVING SOME ECONOMIC GOALS

A. S. EL Shabrawy
Agricultural Economic Research Institute

ABSTRACT: *Rationalizing of water use is considered as an important aim for Egypt, especially for agricultural sector through raising the capacity of irrigation water use. The problem of the study can be summarized in this question : is it possible to affect on cropping pattern by adopting the water pricing policy.*

The study aimed at estimating the water economic price (W E P) and its effect on the crop pattern. The study estimated the (W E P) by L.E 65.2 per 1000 m^3 and estimated the Low and Upper water price are L.E 47.3 and L.E 81.5 per 1000 m^3. By using the Linear and Nonlinear programming to show the effect of the water pricing on the crop pattern, the study showed that the water price policy is not effective on the cropping pattern by using the linear programming, but the nonlinear programming proved that this policy is effective on the cropping pattern as the national goals. but the value of the cropping pattern decreasing from L.E 21.8 billon in the current cropping pattern to L.E 15 billon at the third scenario and L.E 17 billon at the forth and the fifth scenario respectively, and 18 billon at the sixth scenario