ABSTRACT

Mohamed Osman Abdel Fatah: Economics of Current and Expected Demand for Water in Egyptian Agriculture. Unpublished Ph.D. Thesis, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture. Ain Shams University,2013.

Intensive efforts have been made in various fields ,technical, economical and social in order to realize more efficient use of irrigation water in Egyptian agriculture. as for tens of years efforts were made to construct projects, such as dams and bridges and rationalize the use of water in Egypt. as from economical and social sides, efforts are made to raise the efficiency of water use through increasing the awareness and methods followed by farmers and its benefits to individual and to country.

The problem of the study is confined to the numerous uses of water in agriculture, while water available is almost limited, in addition to the high rate of population which increase the demand for state in general. the study, therefore, aimed at defining important obstacles to rationalize the use of water. the idea is to examine the present demand for water for agriculture sector and to assess the expected demand taking into consideration expansion and development in the agricultural sector.

The study consisted of five chapter, The first consisted two section presenting previous studies on the theoretical frame work. The second Chapter describes cropping system in Egypt, while the third chapter points some economic indicators of important agricultural crops, the fourth chapter examines the economic aspects of water resources in the Egyptian sector, the fifth chapter is using

mathematical models for Goal programming in the management of water resources in Egypt.

Keywords:
characteristics of water resources, water needs, development of water resources, rationalization of water resources, integrated water management in Egypt, goal programming.

SUMMARY

Agricultural sector in Egypt is considered a leading sector in the national economy. the sector provides needed food to people and provides raw materials required to industry sector. it is noticed, however that gaps between production and consumption of basic crops are widening which may affect food and political securities in the country. it is necessary therefore to embark in a horizontal land expansion.

Such expansion is faced with the scarce water resources which is fixed according to treaties between Egypt and the nile African countries. it is estimated that per capita of water in Egypt is about 825 cubic meters /year . such share of water is expected to decrease with the increase of population unless efforts in various directions are made to match the best use of water particularly in agriculture. this is the main issue the present study is concerned.

The study uses descriptive quantative econometric analysis to arrive at useful ruminant data available . the study also used the technique of goal programming, lindo, as a planning tool of economic recourses in the Egyptian cropping system. the study depends on published and unpublished data ministry of agriculture and ministry of water recourses out various related studies available .

The studies consists of five chapters, the first contains two sections, the first section presents previous studies which showed that most studies were concerned with water efficiencies and cropping system. Using mainly linear programming, these studies were concerned with the maximization of return for water unit. the second section of chapter one gave some theoretical aspects and phenomena used in the study such as economic theory, water use management and various irrigation systems in Egypt.

The second chapter describes cropping system in Egypt during 1980-2010. The chapter shows that agricultural area during the studied

period ranged between 5.83 million feddan in 1982 and 8.78 million feddan in 2009 with an average 97.26 million feddan. Agricultural area took an increasing trend of about 0.7%, 1.4% and 0.97% during the three periods, 1980 -1989, 1990-1999 and 2000-2010. Analysis of variance of agriculture area showed significant difference between the three periods.

As for cropped area ,the study showed that that it ranges between 11.03 million and 15.49 million feddan with an average of about 13.07 million feddan during the period 1980-2010. As for the area of various crop groups, the study showed that the area cultivated with cereals, sugar ,horticulture and vegetables ,garlic and onion, medicinal crops were about 6973.9, 323.8, 1309.1, 1897.9, 134.8 and 68.5 thousand feddan respectively.

As for the seasonality of crops grown during the studied period, the study indicates that winter crops area of wheat and sugar beet were about 2745.5 and 208.2 thousand feddan with an increasing rate, while that of barely, clover, broad beans, lentil and sunflower to on a decreasing rate, summer crops such as rise ,sugar cane, cotton, onions, maize, lentil and sesame, area were 1496.1, 322 .5, 539.9, 13.5, 1640.7, 3574 and 174.7 thousand feddan respectively. on the average the area of the above crops took an increasing trend. vegetable corps areas were 501.6, 252.7, 92, 68.1, 57.9, 46.5, 100.9, 83.8 and 10.1 thousand feddan for tomatoes, potatoes, cucumber took a decreasing trend, while other vegetable crops took an increasing trend. important fruit crops were apples, banana, grapes, mango, oranges about 58.7, 51.7, 142.6, 100.7 and 18.6 thousand feddan. Area of apples and orange took a decreasing trend, while that of the fruits took an increasing trend.

The third chapter examines some economic indicators for important crops. Such indicators are prices, costs, total returns and costs of irrigation water and its ratio to cost per feddan during the period 2000-2010. Crops dealt with are wheat, barley, sugar beet, rise, sugar cane and cotton. As for wheat and barely, the study showed that its costs per

feddan were significantly increasing. Moreover, its irrigation water Costs per feddan were also increasing . Net return per feddan for the two crops took also an increasing rate during the studied period. As for sugar beet and sugar cane, the analysis showed that its total costs and irrigation water costs and net return per feddan were also increasing. during the period 2000-2010. Cotton crop analysis has also showed on increasing rate of its As for sugar beet and sugar cane, the analysis showed that its total costs. irrigation and net return per feddan during the period 2000-2010.

The fourth chapter examines water recourses situation in Egypt in two sections. The first describes water recourses and its development in Egypt. The section explains ways may raise the efficiency of using water in agriculture such as development of irrigation systems, decrease losses in water use, encouraging the cultivation of low water consumption crops and decreasing the cultivation of high water consumption. The second section of chapter four is concerned with the present and expected demand for water in Egypt. The section indicates that river Nile provides 55.5miliar cubic meters of water, ground water provides about 6.1 miliar c.m and about 7.5 miliar c.m of use agriculture water .rainfall represent only 1.3 miliar c.m in general agriculture use of water represents about 89.3% of total water available ,while that for industry and drinking water account for about 12.8% of total water.

The study explained that summer crops consume about 68.79% of total water, about 16.6 miliar or about 74% of this quantity were consumed in rise, maize and sugar cane. Winter crops consume about 51% of total water of which wheat consume about 4.4 miliar c.m or about 40.6% .clover consumes about 3.7 miliar or about 34.3%. Fruit crops consume about 3.5 miliar c.m. As for nili crops maize, vegetables and millet, its water consumption was put on 1.45 miliar c.m. during the period 2008-2010.

The fifth chapter deals with using mathematical models for Goal programming in the management of water resources in Egypt describes planning of water resources using objective programming. Two objectives are envisaged; maximization of returns (L.E.69.74 miliar) during 2009 – 2011, the second objective is to minimize irrigation water use to 62.11 miliar cubic mater enabling to cultivate about 15.373 million feddan. Fifth two crops, 18 winter crops, 17 summer crops, 8 nili crops and 9 fruit crops were put in the programme. Results of programming suggested three Scenarios in addition to the basic programme. The join programmes showed water savings by about 3.13,1.67,1.44 and 1.15 miliar cubic mater respectively. The following Scenarios ware suggested. Wheat Scenaryo suggests the cultivation of four million feddan, such as will save about 2.38. 2.39, 2.32 and 2.4 miliar c.m in the basic and three programme respectively. A restricted programme for rice suggested cultivation of 900 thousand feddan with a saving of about 1.5-3.13-2.38 and 1.91 miliar c.m. A limitation of decrease of 10% of sugar cane crop suggested a programme of 321 thousand feddan with a saving of water of about 1.31,3.15,1.85 and 1.67 miliar c.m. in the four suggested programmes. As for vegetables crop, it is suggested that its area may be decreased to about it half present area, assuming it is possible to grow vegetables under green house. The suggested programme that it is possible, therefore, to save water for other crop. A combined programme of the above scenarios (wheat, rice, sugar cane and vegetables) shows that about 3.16 miliar c.m. may be saved, in addition to on increase in net returns by about L.E 0.80 miliar.

الباب الأول
الاستعراض المرجعي والإطار النظري

تمهيد:

يتضمن هذا الباب فصلان ، يتناول الأول منهما الاستعراض المرجعي والذي يتضمن بطبيعة الحال عرضاً للمصادر الأساسية للبحوث والدراسات والرسائل والتقارير العلمية ذات الصلة بالموارد المائية وعلاقتها بكل من هيكل التركيب المحصولي.

هذا في حين اختص الفصل الثاني بعرض للإطار النظري المرتبط بالدراسة، والذي يتضمن بعض المحاور الهامة وبصفة رئيسية تطورات عرض الموارد المائية والطلب عليها في مصر، والإمكانيات المستقبلية لتنمية وترشيد الموارد المائية.

الفصل الأول
الاستعراض المرجعي

تمهيد:

يتناول هذا الفصل استعراضاً لأهم البحوث والدراسات السابقة والتي من شأنها إثراء المعرفة بالجهود العلمية التي بذلت في هذا مجال الموارد المائية والتي تساهم في نفس الوقت في تحديد المنهج والأسلوب التحليلي الذي تعتمد عليه أي دراسة جديدة حتى تأتي هذه الدراسة كحلقة متصلة ومكملة لحلقات الدراسات والبحوث السابقة .

اوضحت دراسة الشاذلي [1] استخدام المياه الزراعية في جمهورية مصر العربية، وتناولت الدراسة بالتحليل الانحراف في استخدام الموارد المائية عن الاستخدام الأمثل، وقدر بحوالي 9.5% زيادة عن إجمالي الكميات التي يمكن استخدامها في ري المحاصيل موضع الدراسة . وباستعراض هذه الزيادة لعدد من المحاصيل وجد الباحث ان اجمالى الزيادة المائية الاوروائية لمحصول القطن تصل على حوالى 21.3 مليار لتر مكعب فى محافظتى القليوبية والمنوفية أى تزيد بحوالى 5% عن المستوى الامثل، وقد تبين ان نسبة الزيادة فى رى هذا المحصول قد تصل إلى حوالى 19% فى محافظة القليوبية فى حين تصل نسبة العجز فى

---

[1] مصطفى عبد السميع الشاذلي ، التحليل الاقتصادي للاستعمالات المائية الزراعية المصرية ، رسالة ماجستير ، قسم الاقتصاد الزراعي ، كلية الزراعة ، جامعة الأزهر ، القاهرة 1971م.

محافظة المنوفية حوالى 1.7 مليار م^3، أما بالنسبة لمحصول الذرة الشامية فقد بلغت مياه الرى الزائدة حوالى 59.6 مليون م^3 أى ما يعادل 7.7% زيادة عن الاحتياجات المائية الاروائية لهذا المحصول وبنسبة زيادة 15.4%، 4% على الترتيب للقليوبية والمنوفية. اما بالنسبة للبرسيم فقد أتضح أن هناك زيادة فى الكميات الفعلية المستخدمة لرى هذا المحصول عن المستويات الاروائية المثلى لها تبلغ حوالى 50.5 مليون م^3 وبنسبة تصل إلى حوالى 29% من المستوى الامثل المطلوب لرى هذا المحصول فى القليوبية ويؤدى الانحراف فى المعدلات المائية الاروائية الفعلية المستعملة فى رى المحاصيل الزراعية إلى تناقص صافي الدخل الزراعى عن الدخل الامثل فى حالة استخدام المقننات المائية الاروائية المثلى. وقد خلص في دراسته إلى أن تحقيق الكفاءة الإنتاجية للموارد المائية في إنتاج المحاصيل المختلفة ، يتطلب إنقاص كمية مياه الري المستخدمة إلى أن تصل إلى المستويات المثلى من المقننات المائية ، وضرورة إحكام توزيع الموارد المائية على أن يؤخذ في الاعتبار الناتج الحدي للمورد المائي المستعمل لكل محصول ، ليتسنى زيادة كل من الإنتاج والدخل الزراعي من هذه الموارد المائية.

وفي دراسة أجراها كل من عبد الرؤوف وعبد العزيز [أ] عن اقتصاديات الموارد المائية في ج.م.ع ، أن الزيادة في الموارد المائية المتاحة مستقبلاً ، يمكن الحصول عليها من ترشيد استخدام الموارد المائية النهرية المتاحة حالياً ، بتقليل نسبة الفواقد والحد من الإسراف ، حيث يمكن توفير 3.35 مليار م3 تمثل حوالي 8.5% من الاحتياجات الزراعية ، كذلك توفير نحو 3.5 مليار متر مكعب عن طريق الحد من التوسع في زراعة الأرز، وتحسين فتحات الري الحالية ، كما وأن إتباع طريقة التوزيع النسبي للمياه توفر ما يعادل 7.2 مليار متر مكعب بالنسبة لجملة الزمام ، كذلك يمكن توفير حوالي 6.6 مليار متر مكعب سنوياً، عن طريق ضبط المقننات المائية إلى الحد الذي يعظم الإنتاج من الوحدة المائية ، بإعطاء مقنن مائي يبلغ حوالي 5000م3/ فدان عند أسوان، كما يمكن توفير الموارد المائية بخفض المقننات المائية الحالية بحوالي 10% ، وهذا يؤدي إلى وفر في الكمية المستخدمة للري بما يعادل 4 مليار م3/ سنوياً . ويمكن تدبير موارد مائية جديدة بتقليل الفاقد بالبخر من الخزانات إذا أمكن ذلك ، حيث يؤدي ذلك إلى وفر

[أ] محمد محمد عبد الرؤوف (دكتور) ، عبد العزيز إبراهيم عبد العزيز (دكتور)، اقتصاديات الموارد المائية في جمهورية مصر العربية ، مذكرة داخلية رقم 1066 ،معهد التخطيط القومي ، القاهرة ، يوليو 1974م.

قدره 3 مليارم 3 سنوياً بتغطية سطح الخزان المائي خلف السد العالي، هذا بالإضافة إلى تنفيذ مشروعات أعالي النيل، حيث أنه من المتوقع أن توفر حوالي 9 مليار م3.

وتبين من دراسة البرديسى [1]، عن التركيب المحصولى الامثل فى ظل الموارد المائية المتاحة استخدم نماذج البرمجة الخطية لتقدر صافي العائد من وحدة مياة الرى بالألف متر مكعب وكذلك وحدة المساحة الأرضية واستخدم الباحث النموذج الخطى واستخدم لذلك 39 بديلاً إنتاجيا عند استخدام الأسعار المحلية والعالمية، وتمثلت قيود النموذج فى ثلاثة قيود من الموارد الأرضية و 12 قيداً للموارد المائية بالإضافة إلى 12 قيداً أخرى تمثل القوى البشرية المتاحة خلال شهور السنة، وكذلك 40 قيداً تمثل القيود المنظمة ممثلة فى مساحات المحاصيل التى يتم زراعتها بغض النظر عن انتظامها داخل تركيبة محصول معين ام لا. وتوصلت نتائج الدراسة بأن التركيب المحصولى المقترح عند استخدام الأسعار المحلية جاء اقرب إلى التركيب المحصولى الراهن وباستخدام الأسعار العالمية أظهرت نتائج النموذج الأول زيادة المساحة المنزرعة بالقطن والذرة عن مساحتها باستخدام الأسعار المحلية فى حين لم تتغير مساحة كل من البرسيم المستديم والقمح والأرز والفول وقصب السكر، ولذلك اعتبر هذا النموذج أكثر ملائمة لظروف الزراعة المصرية نظراً لوفائه بكافة الاحتياجات من المحاصيل مع ارتفاع صافى العائد منه.

قام فوده [2]، بدراسة الموارد المائية المتاحة واستخداماتها، وتبين من الدراسة أن الموارد المائية المتاحة في مصر تقدر بحوالي 63.8 مليار م^3 سنوياً، تتمثل في أربعة مصادر هي مياه النيل، وتقدر حصة مصر المائية من مياه النيل بحوالي 55.5% مليار م^3، تتكون من حصة مصر من مياه النيل وفقاً لاتفاقيات مياه النيل بين مصر والسودان والمقدرة بحوالي 48 مليار م^3 مضاف إليها 7.5 مليار م^3 تمثل حصيلة مصر المائية من مشروع السد العالي، أما المصدر الأروائي الثاني فيتمثل في مياه الصرف التي تساهم بنحو 4.2 مليار م^3 تتركز أساساً في

---

[1] ممدوح محمد البرديس، التركيب المحصولى الامثل فى ظل الموارد المائية المتاحة، رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد الزراعى، كلية الزراعة، جامعة الأزهر، 1979.

[2] فرج على فرج فوده، دراسة اقتصادية لترشيد استخدام مياه الري في جمهورية مصر العربية ، رسالة دكتوراه، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة عين شمس، 1981.

الوجه البحري نتيجة صرف جميع مصارف الوجه القبلي في النيل، ويساهم المصدر الثالث وهو المياه الجوفية بحوالي 2.9 مليار م^3 موزعة على الوجه البحري والوجه القبلي، وتمثل مياه الأمطار رابع المصادر المائية وأقلها في أهميتها النسبية حيث تساهم بنحو 1.2 مليارم^3.

في حين قام حسين [1] بدراسة الاستخدام الأمثل للموارد الزراعية في مصر، حيث اقترحت الدراسة أربعة نماذج للتركيب المحصولي تهدف إلى تحقيق الاستخدام الأمثل للموارد الزراعية المتاحة من موردي الأرض الزراعية ومياه الري. وقد حقق النموذج الأول باستخدام الأسعار المزرعية فائض في مياه الري يقدر بحوالي 0.8 مليار م^3 تكفي لزراعة 118 ألف فدان سنوياً تؤدي إلى زيادة المساحة المحصولية بنحو 236 ألف فدان، بينما حقق النموذج الأول باستخدام الأسعار العالمية فائض في مياه الري يقدر بنحو 0.8 مليار م^3 تكفي لزراعة 123 ألف فدان تؤدي إلى زيادة المساحة المحصولية بنحو 246 ألف فدان. وحقق النموذج الثاني باستخدام الأسعار المزرعية زيادة في إنتاج قصب السكر، إلا أن هذا النموذج حقق زيادة في استهلاك مياه الري تقدر بنحو 142 مليون م^3 نتيجة التوسع في زراعة قصب السكر، وباستخدام الأسعار العالمية حقق النموذج الثاني فائض في مياه الري يقدر بنحو 0.9 مليار م^3 سنوياً تكفي لزراعة 142 ألف فدان تؤدي إلى زيادة المساحة المحصولية بنحو 284 ألف فدان. وحقق النموذج الثالث والذي يهدف الاستخدام الأمثل للموارد الزراعية وفقاً للتوسع في زراعة القمح إلى ثلث الرقعة الزراعية باستخدام الأسعار الزرعية فائض في استهلاك مياه الري يقدر بحوالي 2 مليار م^3 سنوياً تكفي لزراعة 298 ألف فدان، وتؤدي إلى زيادة المساحة المحصولية بحوالي 600 ألف فدان، وباستخدام الأسعار العالمية حقق النموذج الثالث فائض في مياه الري يقدر بحوالي 1.3 مليار م^3 تكفي لزراعة 202 ألف فدان. تؤدي إلى زيادة المساحة المحصولية بحوالي 404 ألف فدان. وحقق النموذج الرابع الذي يهدف إلى الاستخدام الأمثل للموارد الزراعية وفقاً للتوسع في زراعة القمح والقطن باستخدام الأسعار الزرعية فائض في مياه الري يقدر بحوالي 2.13 مليار م^3 سنوياً تكفي لزراعة 323 ألف فدان، تؤدي إلى زيادة المساحة المحصولية بنحو 646 ألف فدان، وباستخدام الأسعار العالمية حقق النموذج الرابع فائض في مياه الري يقدر بحوالي 0.5 مليار م^3 تكفي لزراعة 73 ألف فدان، تؤدي إلى زيادة

---

[1] السيد عبد المطلب عبد العال حسين، الاستخدام الأمثل للموارد الزراعية في جمهورية مصر العربية، رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة الأزهر، 1982.

المساحة المحصولية بنحو 146 ألف فدان. ويعتبر النموذج الثالث أفضل النماذج من حيث الفائض في كمية مياه الري.

استهدفت دراسة عامر [1] التعرف على السلوك الإروائى للمزارع المصرى من خلال تحديد كمية مياه الرى الفعلية التى يضيفها المزارع لمحاصيله وحجم فائض الاستخدام المحتمل فى ظل الاستخدام الراهن من قبل المزار ع والعوامل اتضح أن كمية المياه التى يضفيها المزار ع لا تختلف معنوياً باختلاف وسيله الرفع المستخدمة وقد اتخذت الدراسة كمقياس للاستخدام الزائد واتضح من الدراسة أن النسبة الزائدة بلغت 59.8% – 18.2 % – 1.3 % – 35.8% – 26.5 % – 32 % لكل من محاصيل القمح – الذرة الشامية – القطن – الأزر – البرسيم المستديم – البرسيم التحريشى – الفول على الترتيب ، ويدل ارتفاع هذه النسبة على الإسراف الملحوظ فى استخدام مياه الرى خلال فترة الدراسة .

واستهدفت دراسة (جويلي وآخرون) [2] دراسة العوامل الاقتصادية والاجتماعية المؤثرة علي السلوك الإروائي للمزارع المصري وقد اوضحت الدارسة أن وسيلة رفع المياه الإروائية ليس لها أثر علي كمية المياه المستخدمة لمحصولي القطن والذرة الشامية وبينت الدراسة كذلك التباين بين كميات مياه الري الفعلية المستخدمة للمحاصيل موضع الدراسة وبين المقننات المائية الخاصة بها ويتوقف ذلك التباين علي بعض المتغيرات الاقتصادية والاجتماعية وقد تبين أن نحو (72.1 % ، 81.5 % ، 84 %) لمجموعات السواقي الصغيرة والسواقي الكبيرة ومجموعات الري النقالي علي الترتيب باختبار معلومات المزارع عن بعض المفاهيم التكنولوجية المرتبطة بالري تأكل أهمية الإرشاد
الزراعي في تغيير مفاهيم المزارعون وتطويرها من أجل إدارة مائية رشيدة .

---

[1] السيد حسن عامر – اقتصاديات الموارد المائية فى الزراعة المصرية – ماجستير – قسم الاقتصاد الزراعي – كلية الزراعة – جامعة الزقازيق – 1983 .

[2] أحمد جويلي (دكتور) وآخرون – العوامل الاقتصادية والاجتماعية المؤثرة علي السلوك الأروائى للمزارع المصري – مجلة البحوث الزراعية – كلية الزراعة بكفر الشيخ – جامعة طنطا – المجلد 11 العدد الثاني – يونيو – 1985.

في حين تناولت دراسة عبد الصادق[1] والخاصة بدراسة اقتصادية تحليلية لتكاليف نقل ورفع مياه الري إلى الحقول باستخدام المجاري المبطنة وخطوط الأنابيب وهدفها توضيح أهمية تبطين المجاري المائية لتقليل الفواقد المائية، وكذا أهمية استخدام خطوط الأنابيب وخاصة في ظل ندرة المياه وزيادة حجم تلك الفواقد خلال عملية انتقال المياه . واستخدمت الدراسة بعض الأساليب الاقتصادية والإحصائية والخاصة بتحليل المشروعات لمقارنة عوائد تكاليف استخدام خطوط الأنابيب في الري وذلك بمنطقة الحمامي التابعة لري المنصورية بالجيزة. وقد أوضحت الدراسة أهمية تبطين المجاري المائية حيث تقلل الفواقد المائية وتوفر الأراضي الزراعية ، بالإضافة إلى الآثار الضارة التي تصاحب استخدام المياه الجوفية أو إعادة استخدام مياه الصرف في الري سواء على الأراضي أو المحاصيل. وقد بينت الدراسة أن تبطين المجاري المائية بالطوب الخرساني أو الإسفلت أو غيرها يتوقف على عدة اعتبارات أهمها أسعار المواد المستخدمة في التبطين وتوافر العمالة المدربة وحالة التربة وحجم قناة الري ، كما بينت الدراسة أن استخدام الخرسانة المخمرة بالموقع أنها أكثر الطرق اقتصاداً من حيث سهولة الصيانة والتحمل وطول العمر الإنتاجي والانخفاض النسبي في التكاليف بالمقارنة بالطرق الأخرى حيث بلغ معيار معدل العائد الداخلي لها نحو 49% وهو ما يفوق تكلفة الفرصة البديلة لاستثمار رأس المال في الأغراض البديلة . أما بالنسبة لاستخدام خطوط الأنابيب وعلى الرغم من كفاءتها في حالة ندرة المياه وإمكانية استخدامها في حالة توفر العمالة المدربة على الاستخدام والصيانة ، إلا أنها تتغير بارتفاع تكاليف الإنشاء الثابتة والمتغيرة بنحو 1047 جنيه للفدان لمحطة الأنابيب فقط وقد بلغ معدل العائد الداخلي للتدفقات النقدية لتكاليف وفوائد المشروع بمنطقة الدراسة نحو 5% وهو ما يقل عن تكلفة الفرصة البديلة لاستثمار رأس المال في الأغراض البديلة مما يجعل المشروع غير مجدي اقتصادياً في الوقت الحالي مما أدى إلى عدم التوسع في تطبيق هذا النظام . وقد أوضحت الدراسة الفواقد في عملية نقل المياه وقدرتها بنحو 9.85 مليار متر مكعب في عام 2000 وكذا الأنواع الأساسية من خطوط الأنابيب وهي ذات الضغط المنخفض والتي تستخدم مع طرق الري السطحي والخطوط ذات الضغط المرتفع وهي التي تستخدم طرق الري بالرش.

---

[1] جمال محمد فوزي عبد الصادق ، دراسة اقتصادية تحليلية لتكاليف نقل ورفع مياه الري إلى الحقول باستخدام المجاري المبطنة وخطوط الأنابيب، رسالة ماجستير ، قسم الاقتصاد الزراعي ، كلية الزراعة ، جامعة الأزهر ، 1987.

وفى دراسة يوسف [1]، تم تقدير مدى استجابة المحاصيل الزراعية لمياه الرى المضافة عند مستويات مختلفة منها من خلال تقدير معالم الدالة الإنتاجية، ومن ثم تحديد مستويات المياه المعظمة للربح وتقدير العائد الحدى لوحدة مياه الرى وقياس مرونة الطلب البسيطة على المياه، وكذلك قياس كفاءة استخدام وتوزيع مياه الرى بين المحاصيل المتنافسة عليها، وقد استخدمت الدراسة أسلوب الانحدار المتعدد لتقدير العلاقات الإنتاجية لمياه الرى وذلك باستخدام الصورة التربيعية والصورة الأسية من طراز كوب دوجلاس، كما استخدم أسلوب STEP WISE فى تحديد عدد المتغيرات التى تتضمنها هذه العلاقة وأثرت الدراسة أن كمية المياه المعظمة للربح تميل للتناقص كلما ارتفعت النسبة السعرية وأن انخفاض النسبة يجعل تحقيق الكفاءة الفيزيقية هو المحدد لاستخدام المياه، كما أوضحت الدراسة أهمية وجود تكلفة أو سعر للمياه على كفاءة توزيعها أو استخدامها كذلك أهمية الأخذ فى الحسابات تكلفة المياه إذ ما أريد تحقيق مفهوم الكفاءة الاقتصادية فى استخدامها. ومن استعراض إنتاجية مياه الرى وكفاءة استخدامها باستخدام البيانات الميدانية تبين إختلاف الإنتاجية من محصول إلى آخر بل والمحصول الواحد من منطقة إلى أخرى وأن ذلك مرتبط لحد كبير بمستوى الاستخدام بمعنى إنه مرتبط بنسبة كفاءة الرى المختلفة عند تقدير كمية مياه الرى، هذا بالإضافة إلى أهمية تواجد تكلفة مباشرة أو غير مباشرة لوحدة مياه الرى والتى ينعكس أثرها على القيمة الاقتصادية لوحدة مياه الرى وكفاءة استخدامها، بالإضافة إلى ذلك فقد أوضح هذا الجزء إمكانية الاعتماد على البيانات الميدانية فى مجال دراسة إنتاجية مياه الرى خاصة إذا ما روعى الدقة أو توافرت مسائل مناسبة لتقدير المياه المستخدمة فى إنتاج المحاصيل.

واستهدفت دراسة (الماحي) [2] تحديد التركيب المحصولي الذي يحقق معظمة العائد من استخدام الوحدة المائية ومقارنة جدارته الإنتاجية بالتركيب لمحصولي الفعلي لعام 1986 وذلك باستخدام أسلوب البرمجة الخطية وذلك علي مستوي مناطق الجمهورية الثلاث ومن نتائج تحليل النموذج الاقتصادي لكل منطقة علي حدة مقارنة بالتركيب الفعلي إلي تحقيق نموذج مصر الشمالية زيادة في

---

[1] محمد لطفى يوسف نصر، التحليل الاقتصادى لإنتاجية مياه الرى فى الزراعة المصرية، رسالة دكتوراه، قسم الاقتصاد الزراعى، كلية الزراعة، جامعة الزقازيق، 1987.

[2] محمد محمد الماحي – التوجية الاقتصادي للموارد المائية المصرية ، ماجستير، قسم الاقتصاد الزراعي ، كلية الزراعة ، جامعة الإسكندرية، 1987 م.

إجمالي صافي الدخل الزراعي بنحو 13 % بالإضافة إلي تحقيق وفر في المياه يقدر بنحو 1 % في حين حقق نموذج مصر الوسطي زيادة في إجمالي صافي الدخل الزراعي بنحو 23 % ووفر في استخدام المياه بنحو 7 % ، وحقق نموذج مصر العليا زيادة في إجمالي صافة الدخل الزراعي بنحو 12 % ووفر في المياه بنحو 20 % وعلي مستوي الجمهورية نجد أن التركيب المحصولي المقترح بالمقارنة بالتركيب الفعلي يزيد بنحو 539 مليون جنية وهو ما يوازي 19 % من إجمالي الدخل لعام 1986 وحقق وفرا في المياه بنحو 3.9 مليار متر مكعب وهو ما يوازي نحو 1.20 % من كمية المياه المستخدمة لنفس العام .

وفي دراسة عيطه [1] عن التغيرات المتوقعة في الإنتاج الزراعي في ظل استخدام المقننات المائية الاقتصادية ، أن هناك إسراف وسوء استخدام للمياه في الزراعة المصرية وذلك على الرغم من اتجاهات السياسة المائية في الزراعة المصرية من تحقيق وفر في المياه للتوسع الأفقي. وعلى ذلك استهدفت الدراسة البحث في دراسة التغيرات المتوقعة في الإنتاج الزراعي لأهم المحاصيل الزراعية في ظل استخدام المقننات المائية الاقتصادية وبحيث يتم تحديد المقنن المائي الاقتصادي والذي يبلغ عنده الإنتاج الحدي أقصى ما يمكن مما يؤدي إلى تقليل الفاقد في مياه الري بالنسبة للمساحة المحصولية لكافة المحاصيل الزراعية، وتم استخدام تحليل التباين لاختبار معنوية الفروق بين المستويات المائية المختلفة والإنتاجية المقابلة لها وذلك لمحاصيل القطن والقمح والذرة الشامية والفول البلدي ، وقدرت الدراسة أن الوفر المتحقق من استخدام المقننات المائية الاقتصادية للمحاصيل سالفة الذكر قدر بنحو 9.3 مليار متر مكعب على المستوى القومي ، علاوة على أنه يحقق زيادة في الإنتاج لتلك المحاصيل قدرت بنحو 147 قنطار للقطن، ونحو 12782، 4059، 1144 إردب لباقي المحاصيل سالفة الذكر على الترتيب عام 1988/87، وهو ما يؤدي بالتالي إلى زيادة في قيمة الإنتاج الزراعي.

كما تناولت دراسة سعيد [2] أزمة مياه النيل وتطورها وانعكاساتها

---

[1] مهران سليمان عيطه (دكتور) ، التغيرات المتوقعة في الإنتاج الزراعي في ظل استخدام المقننات المائية الاقتصادية ، المؤتمر الثاني للاقتصاد والتنمية في مصر والبلاد العربية ، قسم الاقتصاد الزراعي ، كلية الزراعة ، جامعة المنصورة ، مارس 1989.

[2] نجيب فهمي سعيد ، أزمة مياه النيل وتطورها وانعكاساتها واقتراحات حلها، ندوة أزمة مياه النيل وتحديات التسعينات ، قسم الاقتصاد الزراعي ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، مارس 1990.

واقتراحات حلها، فقد أوضحت أن نصيب الفرد من المياه في اليوم لا يزيد عن 2.75 متراً مكعباً، في حين كان 9.3 متراً مكعباً في عام 1927 ، ويتوقع أن يصل لنحو 2 متراً مكعباً في عام 2000 وأوضح ضرورة إعادة النظر في التركيب المحصولي بما يعطي أعلى عائد ، كما أوصت بعقد الاتفاقيات والتعاون مع دول نهر النيل بما يحقق الخير لجميع دول الانتفاع بمياه النيل.

وأوضح كل من جمعة ، وأبو العنين [1] دراسة عن دور الأصناف الجديدة في ترشيد استهلاك المياه فقد أكدا على ضرورة إنتاج العديد من الأصناف الزراعية التي تتحمل الملوحة وخاصة في ظل نقص المياه والاتجاه إلى استخدام مياه ذات نوعية تختلف عن مياه النيل وترتفع فيها الملوحة وقد أوضحت الدراسة جهود بحوث المحاصيل الحقلية في إنتاج العديد من أصناف القمح والشعير والأرز والأعلاف التي تتحمل الملوحة وزيادة كفاءة المياه المستخدمة باستنباط أصناف عالية المحصول وقصيرة العمر وتلاءم عمليات التحمل والتكثيف .

أوضح تقرير البنك الدولي [2] أنه لا يوجد سعر لمياه الري في السوق، حيث تعطي المياه للمزارعين مجانا. ويتكون السعر الاقتصادي للمياه من مكونين الأول هو نفقات التشغيل والصيانة لنظام الري، مثل انفاق رأس المال في احلالات مطلوبة لصيانة خدمات مزود بها نظام الري والصرف، والثاني هو نفقات إنشاء البنية الأساسية لنظام الري من ترع وقنوات وصيانتها. وأوضحت الدراسة أن النفقات الحالية للتشغيل والصيانة والاستثمارات لنظام الري والصرف حوالي 0.013 جنيه/م^3. تكلفة الفرصة البديلة للماء عبارة عن المنفعة الحدية للماء من أفضل استعمال له، مقاسه كعوائد صافية للماء بعد خصم تكاليف الإنتاج متضمنة التكاليف الحالية والمستقبلية لنظام الري. وأفضل اختيار لإستعمال الماء ممكن أن يوفر كميات مياه ري زائدة عن التراكيب المحصولية الموجودة، ومن هنا تعتبر

---

[1] عبد السلام جمعة ، رشاد أحمد أبو العنين (دكاترة)، دور الأصناف الجديدة في ترشيد استهلاك المياه، ندوة أزمة مياه النيل وتحديات التسعينات ، قسم الاقتصاد الزراعي ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، مارس 1990.

[2] World Bank " Arab Republic pf Egypt: An Agricultural; Strategy for the 1990's " Middle East and North Africa Region, Report No. 11083- EGT, December, 1990.