

التركيب المحصولية الراهنة والمثلي البديلة لرفع كفاءة استخدام مياه الري لأهم المحاصيل الحقلية الصيفية في مصر

د/ سرحان احمد سليمان د/ عبد الستار عبد الحميد الطراوى د/ فؤاد محمد حافظ مكي

معهد بحوث الاقتصاد الزراعي، مركز البحوث الزراعية

المستخلص :

توجهت اثيوبيا في السنوات الأخيرة الى بناء سدود على منابع النهر اخرها سد النهضة، مما سوف يوتر سلبا على الأمن المائي المصري، وتعتبر العروة الصيفية اكثر العروات استهلاكاً للمياه والتي تضم محاصيل الأرز، الذرة الشامية، الذرة الرفيعة، القطن وقصب السكر، وبالتالي لابد من البحث عن التركيب المحصولية المثلى والتي تدنى إجمالي كمية مياه الري المستخدمة، او التي تعظم العائد من استخدام وحدة المياه، ويعتبر أسلوب البرمجة الخطية احد الادوات المستخدمة في ذلك، وقد تم التركيز على افتراض تخفيض مساحة الأرز باعتباره المحصولي الصيفي الأكثر استخداما للمياه وأكثرها في المساحة المزروعة. وقد تبين أن التركيب المحصولي البديل الأمثل لتدنية مياه الري، والذي يفترض تحقيق نحو ٧٥% اكتفاء ذاتي من المحصول، ومع وضع قيود على باقي المحاصيل، في ألا تقل مساحة المحاصيل الأخرى عن الحد الأدنى لها، فقد بلغ إجمالي الوفر في مياه الري لهذا البديل نحو ٦٢٧,٩٣ مليون متر مكعب، يمثل نحو ٣% من إجمالي كمية مياه الري للوضع الراهن. اما في حالة افتراض تحقيق نحو ٥٠% اكتفاء ذاتي من الارز، فقد بلغ إجمالي الوفر في مياه الري نحو ١٢٢٨,٢ مليون متر مكعب، يمثل نحو ٥,٨٧% من إجمالي كمية مياه الري للوضع الراهن. وقد بلغ صافي عائد وحدة مياه الري للتركيب المحصولي نحو ٠,٦٢ جنيها بالنسبة للافتراض الأول، في حين بلغ للبديل الثاني نحو ٠,٧٣ جنيها، اما في حالة التركيب المحصولي الذي يفترض الا تقل مساحة القصب المزروعة عن الحد الأدنى والأقصى فقد بلغ صافي عائد وحدة مياه الري نحو ٠,٦٨ جنيهاً، بارتفاع بلغ نحو ٩,٦٧% عن مثيله للتركيب المحصولي الراهن. لذا يوصى البحث بتحديد مساحة المحاصيل الذرة الشامية، والذرة الرفيعة، القطن وقصب السكر لتدنية كمية مياه الري على ان تكون نحو ٢٦٠٥، ٣٥٠، ١٣٢، ٣٢٦ ألف فدان في حالة افتراض الاكتفاء الذاتي من الأرز بنحو ٧٥%، في تكون نحو ٢٩٣٠، ٣٥٠، ١٣٢، ٣٢٦ ألف فدان في افتراض حالة الاكتفاء الذاتي من الأرز بنحو ٥٠% وذلك لتدنية مياه الري المستخدمة في ري هذه المحاصيل. وان تكون مساحة تلك المحاصيل نحو ٢٢١٤، ٣٥٠، ٥٢١، ٣٢٨ ألف فدان بالتركيب المحصولي الأول، في حين بلغت نحو ٢٢١٤، ٣٥٠، ٨٤٦، ٣٢٨ ألف فدان بالتركيب المحصولي الثاني وذلك لتعظيم العائد على وحدة المياه المستخدمة.

الكلمات المفتاحية: البرمجة الخطية - المياه - الاقتصاد المصري - الأرز - التركيب المحصولي.

مقدمة:

تقع مصر ضمن المناطق الجافة وشبه الجافة من العالم، لذلك تعتمد الزراعة بصفة رئيسية على مياه الري التي تتطلب كثيرا من الجهد في سبيل تدبيرها، وإحكام توزيعها، وحسن استخدامها للوفاء بمتطلبات الزراعة في مراحلها المختلفة، وتعتبر الزراعة أكثر القطاعات استهلاكاً للمياه، حيث بلغ استخدامها للمياه نحو ٨١,٥% من إجمالي استخدامات المياه في مصر في عام ٢٠١٦ (نشرة الري والموارد المائية، وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي). وسوف تزداد احتياجات الزراعة للمياه بتزايد السكان والتوسعات في الأراضي المستصلحة وفقاً لاستراتيجية الدولة.

وتعتبر الموارد المائية العنصر الاستراتيجي المحدد للتنمية الزراعية، ولذلك تحتل مكانة الصدارة بين اهتمامات الدولة من اجل تنميتها والمحافظة عليها، ورفع كفاءة استخدامها وذلك بإتباع الأساليب التكنولوجية

لمواجهة الطلب المتزايد عليها في كافة الاستخدامات، ويرتبط تحقيق القطاع الزراعي لأهدافه بمدى وفرة الموارد خاصة الموارد المائية التي تعد الأكثر ندرة، حيث تتسم حصة مصر من مياه النيل بالثبات والتي تبلغ نحو ٥٥,٥ مليار متر مكعب سنوياً، بالإضافة إلى تعرض المياه الجوفية للاستنزاف وانخفاض معدلات هطول الأمطار، في الوقت الذي زاد فيه الطلب على المياه بسبب الزيادة السكانية المستمرة، مما أدى إلى تناقص نصيب الفرد من المياه، الأمر الذي دفع مصر إلى إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي لتدعيم المتاح من موارد المياه، وتبنى سياسات دافعة إلى ترشيد استخدام المياه باتباع طرق الري الحديث بالمناطق المستصلحة وتطوير الري بالأراضي القديمة للوفاء بأهداف التنمية في مجال استصلاح الأراضي وتحقيق تنمية زراعية مستدامة وتعظيم العائد من وحدة المياه وذلك تحقيقاً لأهداف استراتيجية التنمية الزراعية في مصر حتى عام ٢٠٣٠. (سليمان، والمنيسي، ٢٠١٤).

ومنذ سنوات طويلة فاقت الاستخدامات المائية في مصر الموارد المتاحة، لذلك تقتضي محدودية موارد مياه الري النهري البحث عن تيسيرها باستقصاء جميع الممكنات الاقتصادية لموارد الري الجوفي كما تقتضي توجيه البحث العلمي نحو استنباط سلالات تجمع بين وفرة المحصول، وبين قلة الحاجة إلى مياه الري شأن ما نجح فيه البحث العلمي في مناطق كثيرة في العالم. وتعد إثيوبيا أهم دول المنابع كلها من حيث إسهامها في مياه النيل، حيث تسهم المنابع الإثيوبية وحدها بأكثر من ٨٠% من الإيراد المائي السنوي لنهر النيل والذي يبلغ نحو ٨٤ مليار متر مكعب سنوياً في المتوسط عند أسوان، إلا أنه في السنوات الأخيرة زادت المطالب الإثيوبية بتخفيض حصة مصر من مياه النيل وتوجهت إلى بناء سدود على منابع النهر آخرها سد النهضة الأثيوبي، وبالتأكيد أن هذه المطالب - في حال تنفيذها - سوف تؤثر سلباً على الأمن المائي المصري، مما يتطلب إيجاد حلول ووسائل لترشيد استخدامات المياه ورفع كفاءة هذا الاستخدام لتدنية استخداماتها بقدر الإمكان من ناحية وتعظيم العائد من وحدة المياه من ناحية أخرى.

المشكلة البحثية:

تعتبر الزراعة أكثر القطاعات في الاقتصاد المصري استهلاكاً للمياه، حيث تستهلك ما يقرب من ٨١,٥% من إجمالي استخدامات المياه في مصر في عام ٢٠١٦، كما أن العروة الصيفية تعتبر أكثر العروات استهلاكاً للمياه حيث تضم أكثر المحاصيل استهلاكاً للمياه، ويمثل أهم المحاصيل بالتركيب المحصولي الراهن في هذه العروة محاصيل الأرز، الذرة الشامية، الذرة الرفيعة، القطن وقصب السكر، ومنذ سنوات فاقت استخدامات المياه إجمالي المتوفر من الموارد المائية المتاحة في مصر، ومن المتوقع أن يزداد العجز المائي المصري مع قيام إثيوبيا بإنشاء سدود على منع نهر النيل والذي يعتبر أهم مورد رئيسي للمياه لمصر وآخر هذه السدود هو سد النهضة، وبالتالي لا بد من البحث عن وسائل واليات لترشيد استخدام مياه الري ورفع كفاءتها، ومن هذه الوسائل وضع التراكيب المحصولية المثلى والتي تدنى إجمالي كمية مياه الري المستخدمة من ناحية، أو تعظيم العائد من استخدام وحدة المياه من ناحية أخرى، ويعتبر أسلوب البرمجة الخطية أحد الأدوات المستخدمة في ذلك. **وتتلخص المشكلة البحثية في التوصل إلى التراكيب المحصولية البديلة والمثلى للتركيب المحصولي الراهن لأهم المحاصيل في العروة الصيفية في مصر باستخدام أسلوب البرمجة الخطية، والتي بإمكانها الوفرة في إجمالي استخدام هذه المحاصيل لمياه الري، أو تحقيق عائد أكبر لوحدة مياه الري، مع التركيز على افتراض تخفيض مساحة الأرز باعتباره المحصولي الصيفي الأكثر استخداماً للمياه وأكثرها في المساحة المزروعة، كما أن هناك توجهات للدولة في تخفيض مساحته المزروعة نظراً لمحدودية مياه الري في مصر.**

التساؤلات البحثية:

يحاول البحث بصفة رئيسية الاجابة على التساؤلات التالية:

- ١- ما هو التركيب المحصولي الراهن الذي يتضمن اهم المحاصيل في العروة الصيفية؟ وما هي إجمالي كمية مياه الري التي تستخدمها هذه المحاصيل؟ وما هو العائد على وحدة مياه الري المستخدمة لهذه المحاصيل؟
- ٢- ما هو التركيب المحصولي الأمثل لاهم المحاصيل في العروة الصيفية والذي يدني إجمالي استهلاك كمية مياه الري التي تستخدمها هذه المحاصيل باستخدام أسلوب البرمجة الخطية؟
- ٣- ما هو التركيب المحصولي الأمثل لاهم المحاصيل في العروة الصيفية والذي يعظم العائد من وحدة مياه الري التي تستخدمها هذه المحاصيل باستخدام أسلوب البرمجة الخطية؟
- ٤- في ظل التراكيب المحصولية البديلة المثلى للتركيب المحصولي الراهن الذي يتضمن اهم المحاصيل في العروة الصيفية، وما هو إجمالي الوفرة في استهلاك المياه؟ وهل تحقق عائد أفضل لوحدة استخدام مياه الري باستخدام أسلوب البرمجة الخطية؟
- ٥- ما التغيرات التي ستحدث في حالة اختيار البدائل المثلى للتركيب المحصولي الراهن؟ وما المحاصيل التي ستزيد مساحتها في حالة اختيار سيناريو تخفيض مساحة الأرز في حالتنا تحقيق الاكتفاء الذاتي منه بنحو ٥٠%، ٧٥%؟ وما سيحققه هذان البديلين من وفرة في إجمالي مياه الري المستخدمة من ناحية والعائد على وحدة مياه الري من ناحية أخرى؟
- ٦- ما هي اهم التوصيات التي يمكن وضعها لمتخذي القرار او توجيه المزارعين في اختيار اهم البدائل المثلى البديلة للتركيب المحصولية في العروة الصيفية والبديلة عن تركيبها المحصولي الراهن والتي يمكنها الوفرة في كميات الري وتحقيق عائد أكبر من وحدة المياه المستخدمة؟

الأهداف البحثية:

يستهدف البحث بصفة رئيسية التوصل الى التراكيب المحصولية البديلة والمثلى للتركيب المحصولي الراهن لاهم المحاصيل في العروة الصيفية في مصر والذي يتضمن كل من المحاصيل الأرز، الذرة الشامية، الذرة الرفيعة، القطن وقصب السكر باستخدام أسلوب البرمجة الخطية، والتي بإمكانها الوفرة في إجمالي استخدام هذه المحاصيل لمياه الري من ناحية، او تحقيق عائد اكبر لوحدة مياه الري من ناحية أخرى، وتم التركيز على تخفيض مساحة الأرز باعتباره المحصولي الصيفي الأكثر استخداما للمياه وأكثرها في المساحة المزروعة، كما ان هناك توجهات للدولة في تخفيض مساحته المزروعة نظراً لمحدودية مياه الري في مصر، ونظراً للتوقعات المستقبلية في انخفاض حصة مصر من الموارد المائية واهمها نهر النيل نتيجة لرغبة اثيوبيا إقامة سدود على منبع النهر واهما سد النهضة، من ثم يسعى البحث الى تحقيق الأهداف الفرعية الآتية:

- ١- التعرف على التركيب المحصولي الراهن الذي يتضمن اهم المحاصيل في العروة الصيفية ومدى استخدامه لكمية مياه الري والعائد على وحدة مياه الري المستخدمة لهذه المحاصيل.
- ٢- الوصول الى التركيب المحصولي الأمثل لاهم المحاصيل في العروة الصيفية والذي يدني إجمالي استهلاك كمية مياه الري التي تستخدمها هذه المحاصيل، وكذلك التركيب المحصولي الأمثل لاهم المحاصيل في العروة الصيفية والذي يعظم العائد من وحدة مياه الري التي تستخدمها هذه المحاصيل.
- ٣- تقدير إجمالي الوفرة في استهلاك المياه، والزيادة التي يمكن تحقيقها للعائد على وحدة مياه الري المستخدمة لاهم المحاصيل في هذه العروة، وذلك في حالة اختيار سيناريو تخفيض مساحة الأرز في حالتنا تحقيق الاكتفاء الذاتي منه بنحو ٥٠%، ٧٥%.

التراكيب المحصولية الراهنة والمثلي البديلة لرفع كفاءة استخدام مياه الري لأهم المحاصيل الحقلية الصيفية في مصر

٤- وضع اهم التوصيات التي يمكن ان تساعد في توجيه المزارعين في اختيار اهم البدائل المثلي البديلة للتراكيب المحصولية في العروة الصيفية والبديلة عن تركيبها المحصولي الراهن والتي يمكنها الوفر في كمياه الري وتحقيق عائد أكبر من وحدة المياه المستخدمة.

الأسلوب البحثي:

استند البحث على نموذج البرمجة الخطية للتوصل الى بديلين للتركيب المحصولي لأهم محاصيل العروة الصيفية وتم اختيار محاصيل الأرز، الذرة الشامية، الذرة الرفيعة، القطن وقصب السكر حيث تعتبر هذه المحاصيل من اكثر المحاصيل استهلاكاً لمياه الري، حيث تم استخدام نموذج البرمجة الخطية خلال الفترة (٢٠١٤ - ٢٠١٦) من خلال أسلوبين، أولهما لتدنية كمية مياه الري ، وثانيهما تعظيم صافي عائد المتر مكعب من مياه الري، على ان يحقق أولهما حوالي ٧٥% من الاكتفاء الذاتي من الأرز، في حين يحقق ثانيهما حوالي ٥٠% من الاكتفاء الذاتي من المحصول، وتم اختيار محصول الأرز باعتباره من أكبر المحاصيل الحقلية الصيفية من حيث المساحة المنزرعة، وأكثرها استهلاكاً لمياه الري. وهو ما يتسق مع السياسة الزراعية الحالية لتقليل مساحة الأرز المزروعة نظراً لمحدودية مياه الري، خاصة ان مشكلة كفاية مياه الري للمساحة المزروعة الحالية او التوسعات المستقبلية قد تزداد بتأثيرات بناء سد النهضة الأثيوبي. وفيما يلي شرح للنموذج المستخدم في التحليل:

النموذج الاقتصادي-الرياضي للبرمجة الخطية المستخدم في تحديد التراكيب المحصولية المثلي البديلة: يمكن توصيف نموذج البرمجة المستخدم على النحو التالي:

١- **دالة الهدف:** يمكن صياغة دالة الهدف الخاصة بنموذج البرمجة الخطية المستخدمة في حالتها التذنية والتعظيم كما يلي:

أ- **دالة الهدف في حالة التذنية:** وهي تتضمن إجمالي الاحتياجات المائية للتركيب المحصولي الصيفي للمحاصيل محل الدراسة للفترة (٢٠١٤ - ٢٠١٦) ويمكن صياغة النموذج المستخدم في تذنية دالة الهدف كما يلي:

$$\text{Min } W = w_1 x_1 + w_2 x_2 + \dots + w_{in} X_{in}$$

$$X_1, x_2, X_{in} \geq 0$$

ب- **دالة الهدف في حالة التعظيم:** وهي تتضمن تعظيم إجمالي صافي العائد للتركيب المحصولي ويمكن صياغة النموذج المستخدم في تعظيم دالة الهدف كما يلي:

$$\text{Max } z = z_1 x_1 + z_2 x_2 + \dots + z_n x_n$$

حيث أن:

W : تمثل إجمالي الاحتياجات المائية المتوقعة للتركيب المحصولي من مختلف الأنشطة.

$W_1 - W_n$: الاحتياجات المائية للفدان لكل نشاط من الأنشطة الداخلة في النموذج.

$X_1 - X_n$: الأنشطة الداخلة في النموذج والمتمثلة في مساحة المحاصيل الزراعية المختارة.

Z : تتمثل في إجمالي صافي العائد المتوقع للتركيب المحصولي من مختلف الأنشطة الإنتاجية الزراعية.

$Z_1 - Z_n$: صافي عائد الفدان للأنشطة الداخلة في النموذج.

٢- **قيود النموذج:** وتتضمن كل من قيود الموارد الأرضية والتي تتمثل في جملة مساحة المحاصيل محل الدراسة والمقدرة بنحو ٤٣٨٨ الف فدان، ومساحة محصول الأرز التي تحقق اكتفاء ذاتي منه يقدر بنحو ١٠٠%، ٧٥%، ٥٠% في حالتها التذنية والتعظيم علي الترتيب، مع وضع حدود دنيا للرقعة المزروعة بكل محصول من باقي محاصيل الدراسة بحيث لا تقل عن أقل مساحة تمت زراعتها بها خلال فترة الدراسة، ووضع قيد لمساحة قصب السكر في حالة التعظيم بحيث لا تزيد مساحته عن أكبر مساحة له خلال فترة الدراسة، كما تتضمن قيود الموارد المائية والتي تتمثل في إجمالي كمية مياه الري لمحاصيل الدراسة.

٣- عدم السالبية: ولضمان شرط عدم السالبية فإن $x \geq 0$

مصادر البيانات:

اعتمد البحث على البيانات الثانوية والتي تصدر عن عدة جهات رسمية والمتمثلة في منظمة الأغذية والزراعة (الفاو)، واحصاءات الأمم المتحدة، والجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء المصري، ووزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، وبعض مواقع البيانات والإحصاءات على شبكة المعلومات الدولية (الانترنت)، إضافة إلى البحوث والدراسات المنشورة المتعلقة بموضوع البحث.

النتائج البحثية ومناقشتها

التركيبة المحصولية الراهنة والمثلي البديلة لتدنية كمية مياه الري وتعظيم صافي عائد وحدة مياه الري لأهم المحاصيل الحقلية الصيفية في مصر:

لدراسة وتحليل التركيبة المحصولية الراهنة والمثلي البديلة لتدنية كمية مياه الري وتعظيم صافي عائد وحدة مياه الري لأهم المحاصيل الحقلية الصيفية في مصر، والتوصل إلى أفضل التركيبة المثلي البديلة التي يمكنها اما تدنية استخدامات مياه الري، او تعظيم العائد لوحدة مياه الري، وذلك من خلال استخدام نموذج البرمجة الخطية لبديلين للتركيب المحصولي لأهم محاصيل العروة الصيفية والتي تضمنت محاصيل الأرز، الذرة الشامية، الذرة الرفيعة، القطن وقصب السكر حيث تعتبر هذه المحاصيل من اكثر المحاصيل استهلاكاً لمياه الري، كما ان معظم مشكلة النقص في مياه الري اكثر وضوحاً خلال تلك العروة، ولتحقيق هذا الهدف تم استخدام نموذج البرمجة الخطية لبيانات الفترة (٢٠١٤ - ٢٠١٦) لتدنية كمية مياه الري من ناحية، او تعظيم صافي عائد المتر مكعب من مياه الري من ناحية أخرى، بحيث يحقق أولهما حوالي ٧٥% من الاكتفاء الذاتي من الأرز، في حين يحقق ثانيهما نحو ٥٠% من الاكتفاء الذاتي من المحصول، على اعتبار أنه في السنوات الأخيرة يمكن للمساحة المزروعة بالأرز تحقيق الاكتفاء الذاتي من المحصول، وذلك لمواجهة مشكلة محدودية الموارد المائية في مصر، وخاصة المستخدمة في الري، كما انه قد تزداد هذه المشكلة باحتمال نقص حصة مصر من مياه النيل بسبب سد النهضة الأثيوبي، والذي من المتوقع أن يؤثر سلباً على الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية بصفة عامة، والصيفية بصفة خاصة، وتم التركيز على محصول الأرز باعتباره من أكبر المحاصيل الحقلية الصيفية من حيث المساحة المنزرعة من ناحية، وأكثرها استهلاكاً لمياه الري من ناحية أخرى. كما ان هناك توجهات في السياسة الزراعية في مصر في السنوات الأخيرة لتقليل مساحته المزروعة لمواجهة مشكلة المياه.

(١): التركيبة المحصولية الراهنة والمثلي البديلة لتدنية كمية مياه الري لأهم المحاصيل الحقلية الصيفية في مصر:

(١-١): التركيب المحصولي الراهن والبديل الأمثل لتدنية مياه الري في حالة تحقيق اكتفاء ذاتي من الأرز بحوالي ٧٥%:

بدراسة وتحليل التركيب المحصولي الراهن لأهم المحاصيل الصيفية، كما في جدول رقم (١)، تبين أن مساحة كل من محاصيل الأرز، الذرة الشامية، الذرة الرفيعة، القطن وقصب السكر بهذا التركيب المحصولي بلغت نحو ١٢٨٤، ٢٢٣٧، ٣٥٣، ١٨٧، ٣٢٧ ألف فدان، تمثل نحو ٢٩،٢٦%، ٥٠،٩٨%، ٨،٠٤%، ٤،٢٦%، ٧،٤٥% من إجمالي المساحة المزروعة لهذه المحاصيل، والبالغة نحو ٤٣٨٨ ألف فدان لكل منها على الترتيب.

وقد بلغت كمية مياه ري كل من هذه المحاصيل نحو ٦٩٣٤،٨٨، ٧٩٥٠،٣، ١٤٤٠،٢٤، ٨٣٢،١٦، ٣٧٤٩،٠٦ مليون متر مكعب، تمثل نحو ٣٣،١٧%، ٣٨،٠٣%، ٦،٨٩%، ٣،٩٨%، ١٧،٩٣% من إجمالي كمية مياه الري لهذه المحاصيل، والبالغة نحو ٢٠٩٠٦،٦٤ مليون متر مكعب لكل منها على الترتيب.

وبدراسة التركيب المحصولي بالبديل الأمثل لتدنية مياه الري، كما في جدول رقم (١)، والذي يفترض تحديد مساحة الأرز بنحو ٩٧٥ ألف فدان، وهي المساحة التي تحقق نحو ٧٥% اكتفاء ذاتي من المحصول، ومع وضع قيود علي باقي المحاصيل، تمثلت في ألا تقل مساحة المحاصيل الأخرى بالتركيب المحصولي عن الحد الأدنى لها خلال فترة الدراسة، مع ثبات إجمالي مساحة التركيب المحصولي عند نحو ٤٣٨٨ ألف فدان، قد تبين ان مساحة كل من محاصيل الأرز، الذرة الشامية، الذرة الرفيعة، القطن وقصب السكر بلغت نحو ٩٧٥، ٢٦٠٥، ٣٥٠، ١٣٢، ٣٢٦ ألف فدان، تمثل نحو ٧٥،٩٣%، ١١٦،٤%، ٩٩،١٥%، ٧٠،٥٩%، ٩٩،٦٩% من مثيلتها بالوضع الراهن لكل منها على الترتيب، وتمثل نحو ٢٢،٢%، ٥٩،٣٧%، ٧،٩٨%، ٣،٠١%، ٧،٤٣% من إجمالي المساحة المزروعة بالتركيب المحصولي بالبديل الأمثل لتدنية مياه الري.

جدول رقم (١): التركيب المحصولي الراهن والبديل الأمثل لتدنية كمية مياه الري لأهم المحاصيل الحقلية الصيفية في مصر في حالة تحقيق اكتفاء ذاتي من الأرز بحوالي ٧٥%.

| البديل الأمثل | | | | | | الوضع الراهن | | | | البيان المحصول |
|-------------------|----------|----------------------|-------------------|----------|----------|-------------------------------------|----------------------|----------|----------|----------------|
| كمية مياه الري | | | المساحة | | | كمية مياه الري | | المساحة | | |
| % للإنتاجي للموسم | % للراهن | مليون م ^٣ | % للإنتاجي للموسم | % للراهن | ألف فدان | % للموسم | مليون م ^٣ | % للموسم | ألف فدان | |
| ٢٥،٩٧ | ٧٥،٩٣ | ٥٢٦٥،٩٧ | ٢٢،٢٢ | ٧٥،٩٣ | ٩٧٥ | ٣٣،١٧ | ٦٩٣٤،٨٨ | ٢٩،٢٦ | ١٢٨٤ | الأرز |
| ٤٥،٦٥ | ١١٦،٤٥ | ٩٢٥٨،١٧ | ٥٩،٣٧ | ١١٦،٤٥ | ٢٦٠٥ | ٣٨،٠٣ | ٧٩٥٠،٣٠ | ٥٠،٩٨ | ٢٢٣٧ | الذرة الشامية |
| ٧،٠٤ | ٩٩،١٥ | ١٤٢٨ | ٧،٩٨ | ٩٩،١٥ | ٣٥٠ | ٦،٨٩ | ١٤٤٠،٢٤ | ٨،٠٤ | ٣٥٣ | الذرة الرفيعة |
| ٢،٩٠ | ٧٠،٧٨ | ٥٨٨،٩٨ | ٣،٠١ | ٧٠،٥٩ | ١٣٢ | ٣،٩٨ | ٨٣٢،١٦ | ٤،٢٦ | ١٨٧ | القطن |
| ١٨،٤٣ | ٩٩،٦٩ | ٣٧٣٧،٥٩ | ٧،٤٣ | ٩٩،٦٩ | ٣٢٦ | ١٧،٩٣ | ٣٧٤٩،٠٦ | ٧،٤٥ | ٣٢٧ | قصب السكر |
| ١٠٠،٠٠ | | ٢٠٢٧٨،٧١ | ١٠٠،٠٠ | | ٤٣٨٨ | ١٠٠،٠٠ | ٢٠٩٠٦،٦٤ | ١٠٠،٠٠ | ٤٣٨٨ | الإجمالي |
| ٦٢٧،٩٣ | | | | | | الوفر في مياه الري (مليون متر مكعب) | | | | |

المصدر: نتائج التحليل باستخدام نموذج البرمجة الخطية

وقد بلغت كمية مياه الري بالتركيب المحصولي بالبديل الأمثل لتدنية مياه الري للمحاصيل الأرز، الذرة الشامية، الذرة الرفيعة، القطن وقصب السكر نحو ٥٢٦٥،٩٧، ٩٢٥٨،١٧، ١٤٢٨، ٥٨٨،٩٨، ٣٧٣٧،٥٩ مليون متر مكعب، تمثل نحو ٧٥،٩٣%، ١١٦،٤٥%، ٩٩،١٥%، ٧٠،٧٨%، ٩٩،٦٩% من مثيلتها بالوضع الراهن، وتمثل نحو ٢٥،٩٧%، ٤٥،٦٥%، ٧،٠٤%، ٢،٩%، ١٨،٤٣% من إجمالي كمية مياه الري لهذا التركيب المحصولي البديل، والبالغة نحو ٢٠٢٧٨،٧١ مليون متر مكعب لكل منها على الترتيب، وقد بلغ إجمالي الوفر في مياه الري لهذا البديل نحو ٦٢٧،٩٣ مليون متر مكعب، يمثل نحو ٣% من إجمالي كمية مياه الري للوضع الراهن.

(١-٢): التركيب المحصولي للبديل الأمثل لتدنية مياه الري في حالة تحقيق الاكتفاء الذاتي من الأرز بحوالي ٥٠%:

بدراسة واستعراض بيانات جدول رقم (٢)، تبين أن مساحة محاصيل الأرز، الذرة الشامية، الذرة الرفيعة، القطن وقصب السكر بالتركيب المحصولي بالبديل الأمثل، الذي يفترض تحديد مساحة الأرز بنحو ٦٥٠ ألف فدان، وهي المساحة التي تحقق نحو ٥٠% اكتفاء ذاتي من المحصول، ومع وضع قيود علي كل من المحاصيل الذرة الرفيعة، القطن الشامية، الذرة وقصب السكر، تمثلت في ألا تقل مساحتها المزروعة عن الحد الأدنى لها خلال فترة الدراسة، مع ثبات إجمالي مساحة تلك المحاصيل بالتركيب المحصولي الأمثل لتدنية مياه الري عند نحو ٤٣٨٨ ألف فدان، فقد بلغت مساحة كل من محاصيل الأرز، الذرة الشامية، الذرة

الرفيعة، القطن وقصب السكر نحو ٦٥٠، ٢٩٣٠، ٣٥٠، ١٣٢، ٣٢٦ ألف فدان، تمثل نحو ٥٠،٦٢%، ١٣٠،٩%، ٩٩،١٥%، ٧٠،٥٩%، ٩٩،٦٩% من مثيلتها بالوضع الراهن، وتمثل نحو ١٤،٨١%، ٦٦،٧٧%، ٧،٩٨%، ٣،٠١%، ٧،٤٣% من إجمالي المساحة المزروعة بهذه المحاصيل لكل منها على الترتيب. وقد بلغت كمية مياه الري لكل من محاصيل الأرز، الذرة الشامية، الذرة الرفيعة، القطن وقصب السكر نحو ٣٥١٠،٦٥، ١٠٤١٣،٢٢، ١٤٢٨، ٥٨٨،٩٨، ٣٧٣٧،٥٩ مليون متر مكعب، تمثل نحو ٥٠،٦٢%، ١٣٠،٩٨%، ٩٩،١٥%، ٧٠،٧٨%، ٩٩،٦٩% من مثيلتها بالوضع الراهن، وتمثل نحو ١٧،٨٤%، ٥٢،٩٢%، ٧،٢٦%، ٢،٩٩%، ١٨،٩٩% من إجمالي كمية مياه الري لهذا التركيب المحصولي البديل، والبالغة نحو ١٩٦٧٨،٤٤ مليون متر مكعب لكل منها على الترتيب، وقد بلغ إجمالي الوفر في مياه الري لهذا التركيب المحصولي البديل نحو ١٢٢٨،٢ مليون متر مكعب، يمثل نحو ٥،٨٧% من إجمالي كمية مياه الري للوضع الراهن.

جدول رقم (٢): التركيب المحصولي الأمثل لتدنية كمية مياه الري لأهم المحاصيل الحقلية الصيفية في مصر في حالة تحقيق اكتفاء ذاتي من الأرز بحوالي ٥٠%

| البيان المحصول | المساحة | | كمية مياه الري | | |
|-------------------------------------|----------|----------|----------------|----------------------|--------|
| | ألف فدان | % للراهن | % للإنتاجي | مليون م ^٣ | |
| الأرز | ٦٥٠ | ٥٠،٦٢ | ١٤،٨١ | ٣٥١٠،٦٥ | ١٧،٨٤ |
| الذرة الشامية | ٢٩٣٠ | ١٣٠،٩٨ | ٦٦،٧٧ | ١٠٤١٣،٢٢ | ٥٢،٩٢ |
| الذرة الرفيعة | ٣٥٠ | ٩٩،١٥ | ٧،٩٨ | ١٤٢٨ | ٧،٢٦ |
| القطن | ١٣٢ | ٧٠،٥٩ | ٣،٠١ | ٥٨٨،٩٨ | ٢،٩٩ |
| قصب السكر | ٣٢٦ | ٩٩،٦٩ | ٧،٤٣ | ٣٧٣٧،٥٩ | ١٨،٩٩ |
| الإجمالي | ٤٣٨٨ | | ١٠٠،٠٠ | ١٩٦٧٨،٤٤ | ١٠٠،٠٠ |
| الوفر في مياه الري (مليون متر مكعب) | | | | ١٢٢٨،٢٠ | |

المصدر: نتائج التحليل باستخدام نموذج البرمجة الخطية

(٢): التراكيب المحصولية الراهنة والمثلي البديلة لتعظيم صافي عائد وحدة مياه الري لأهم المحاصيل الحقلية الصيفية في مصر:

(٢-١): التركيب المحصولي الراهن والبديل الأمثل الأول لتعظيم صافي عائد وحدة مياه الري في حالة تحقيق اكتفاء ذاتي من الأرز بحوالي ٧٥%:

بدراسة واستعراض بيانات جدول رقم (٣)، تبين ان إجمالي صافي العائد كل من محاصيل الأرز، الذرة الشامية، الذرة الرفيعة، القطن وقصب السكر بالتركيب المحصولي الراهن بلغت نحو ٣٤٢٨،٢٨، ٤٠٢٦،٦، ٣٦٦،٧٧، ٧٥٨،٨٧، ٤٣٤١،٢٥ مليون جنيه، تمثل نحو ٢٦،٥٣%، ٣١،١٦%، ٢،٨٤%، ٥،٨٧%، ٣٣،٦% من إجمالي صافي عائد التركيب المحصولي الراهن، والبالغ نحو ١٢٩٢١،٧٧ مليون جنيه، وقد بلغ صافي عائد وحدة مياه الري لهذا التركيب المحصولي الراهن نحو ٠،٦٢ جنيهاً.

وبدراسة التركيب المحصولي البديل الأمثل، كما في جدول رقم (٤)، والذي يفترض تحديد مساحة الأرز بنحو ٩٧٥ ألف فدان، وهي المساحة التي تحقق نحو ٧٥% اكتفاء ذاتي منه، ومع وضع قيود علي باقي المحاصيل بالتركيب المحصولي المدروس، تمثلت في ألا تقل مساحة كل منها عن الحد الأدنى لها خلال فترة الدراسة، مع ثبات إجمالي مساحة تلك المحاصيل عند نحو ٤٣٨٨ ألف فدان، فقد بلغت مساحة كل من محاصيل الأرز، الذرة الشامية، الذرة الرفيعة، القطن وقصب السكر نحو ٩٧٥، ٢٢١٤، ٣٥٠، ١٣٢، ٧١٧ ألف فدان، تمثل نحو ٧٥،٩٣%، ٩٨،٩٧%، ٩٩،١٥%، ٧٠،٥٩%، ٢١٩،٢٧% من مثيلتها بالوضع الراهن، وتمثل نحو ٢٢،٢٢%، ٥٠،٤٦%، ٧،٩٨%، ٣،٠١%، ١٦،٣٤% من إجمالي المساحة المزروعة بهذا التركيب المحصولي، والبالغ نحو ٤٣٨٨ ألف فدان لكل منها على الترتيب.

التراكيب المحصولية الراهنة والمثلي البديلة لرفع كفاءة**استخدام مياه الري لأهم المحاصيل الحقلية الصيفية في مصر**

وقد بلغت كمية مياه الري لكل من محاصيل الأرز، الذرة الشامية، الذرة الرفيعة، القطن وقصب السكر نحو ٥٢٦٥,٩٧، ٧٨٦٨,٥٦، ١٤٢٨، ٥٨٨,٩٨، ٨٢٢٠,٤ مليون متر مكعب، تمثل نحو ٧٥,٩٣%، ٩٨,٩٧%، ٩٩,١٥%، ٧٠,٧٨%، ٢١٩,٢٧% من مثيلتها بالوضع الراهن، وتمثل نحو ٢٢,٥٣%، ٣٣,٦٧%، ٦,١١%، ٢,٥٢%، ٣٥,١٧% من إجمالي كمية مياه الري لهذا التركيب المحصولي البديل، وبالباغلة نحو ٢٣٣٧١,٩٢ مليون متر مكعب لكل منها على الترتيب.

كما بلغ إجمالي صافي العائد للمحاصيل الأرز، الذرة الشامية، الذرة الرفيعة، القطن وقصب السكر نحو ٢٦٠٣,٢٥، ٣٩٨٥,٢، ٣٦٣,٦٥، ٥٣٧,١١، ٩٥١٨,٨٩ مليون جنيه، تمثل نحو ٧٥,٩٣%، ٩٨,٩٧%، ٩٩,١٥%، ٧٠,٧٨%، ٢١٩,٢٧% من مثيلتها بالوضع الراهن، وتمثل نحو ١٥,٣١%، ٢٣,٤٣%، ٢,١٤%، ٣,١٦%، ٥٥,٩٧% من إجمالي صافي العائد لهذا التركيب المحصولي البديل، والبالغ نحو ١٧٠٠٨,١ مليون جنيه لكل منها على الترتيب. وقد بلغ صافي عائد وحدة مياه الري لهذا التركيب المحصولي نحو ٠,٧٣ جنيهاً، بارتفاع قدره نحو ١٧,٧٣% عن مثيله للتركيب المحصولي الراهن.

ويتضح من نتائج هذا التركيب المحصولي البديل أن الانخفاض في مساحة الأرز تم توجيهه لزيادة مساحة محصول قصب السكر، وهو ما يؤخذ على هذا التركيب المحصولي نظراً لارتفاع الاحتياجات المائية لقصب السكر. وبالتالي هذا التركيب المحصولي البديل يتعارض مع أهداف السياسة الزراعية في مصر، حيث إن السياسة الزراعية قد قررت ثبات مساحته المزروعة الحالية عند ٣٢٧ ألف فدان. كما إن كمية المياه المستخدمة لهذا التركيب المحصولي أكبر من الكمية المستخدمة للتركيب المحصولي الراهن وبالتالي يتعارض هذا البديل مع السياسة الزراعية ومع أهداف البحث ومن ثم يعتبر هذا التركيب غير منطقي ولا يؤخذ به.

جدول رقم (٣): التركيب المحصولي الراهن لصافي عائد وحدة مياه الري**لأهم المحاصيل الحقلية الصيفية في مصر**

| البيان المحصول | المساحة | | كمية مياه الري | | صافي العائد | |
|-------------------|---------------------------------|----------|----------------------|----------|-------------|----------|
| | ألف فدان | % للموسم | مليون م ^٣ | % للموسم | مليون جنيه | % للموسم |
| الأرز | ١٢٨٤ | ٢٩,٢٦ | ٦٩٣٤,٨٨ | ٣٣,١٧ | ٣٤٢٨,٢٨ | ٢٦,٥٣ |
| الذرة الشامية | ٢٢٣٧ | ٥٠,٩٨ | ٧٩٥٠,٣٠ | ٣٨,٠٣ | ٤٠٢٦,٦٠ | ٣١,١٦ |
| الذرة الرفيعة | ٣٥٣ | ٨,٠٤ | ١٤٤٠,٢٤ | ٦,٨٩ | ٣٦٦,٧٧ | ٢,٨٤ |
| القطن | ١٨٧ | ٤,٢٦ | ٨٣٢,١٦ | ٣,٩٨ | ٧٥٨,٨٧ | ٥,٨٧ |
| قصب السكر | ٣٢٧ | ٧,٤٥ | ٣٧٤٩,٠٦ | ١٧,٩٣ | ٤٣٤١,٢٥ | ٣٣,٦٠ |
| الإجمالي | ٤٣٨٨ | ١٠٠ | ٢٠٩٠٦,٦٤ | ١٠٠ | ١٢٩٢١,٧٧ | ١٠٠ |
| | | | | | ٠,٦٢ | |
| | صافي عائد وحدة مياه الري (جنيه) | | | | | |

المصدر: نتائج التحليل باستخدام نموذج البرمجة الخطية

جدول رقم (٤): التركيب المحصولي البديل الأمثل الأول لصافي عائد وحدة مياه الري لأهم المحاصيل**الحقلية الصيفية في مصر في حالة تحقيق اكتفاء ذاتي من الأرز بحوالي ٧٥%.**

| البيان المحصول | المساحة | | | كمية مياه الري | | | صافي العائد | |
|-------------------|---------------------------------|----------|----------|----------------------|----------|----------|-------------|----------|
| | ألف فدان | % للموسم | % للراهن | مليون م ^٣ | % للموسم | % للراهن | مليون جنيه | % للموسم |
| الأرز | ٩٧٥ | ٢٢,٢٢ | ٧٥,٩٣ | ٥٢٦٥,٩٨ | ٢٢,٥٣ | ٧٥,٩٣ | ٢٦٠٣,٢٥ | ١٥,٣١ |
| الذرة الشامية | ٢٢١٤ | ٥٠,٤٦ | ٩٨,٩٧ | ٧٨٦٨,٥٦ | ٣٣,٦٧ | ٩٨,٩٧ | ٣٩٨٥,٢٠ | ٢٣,٤٣ |
| الذرة الرفيعة | ٣٥٠ | ٧,٩٨ | ٩٩,١٥ | ١٤٢٨,٠٠ | ٦,١١ | ٩٩,١٥ | ٣٦٣,٦٥ | ٢,١٤ |
| القطن | ١٣٢ | ٣,٠١ | ٧٠,٥٩ | ٥٨٨,٩٨ | ٢,٥٢ | ٧٠,٧٨ | ٥٣٧,١١ | ٣,١٦ |
| قصب السكر | ٧١٧ | ١٦,٣٤ | ٢١٩,٢٧ | ٨٢٢٠,٤٠ | ٣٥,١٧ | ٢١٩,٢٧ | ٩٥١٨,٨٩ | ٥٥,٩٧ |
| الإجمالي | ٤٣٨٨ | ١٠٠ | | ٢٣٣٧١,٩٢ | ١٠٠ | | ١٧٠٠٨,١ | ١٠٠ |
| | | | | | | | ٠,٧٣ | |
| | صافي عائد وحدة مياه الري (جنيه) | | | | | | | |

المصدر: نتائج التحليل باستخدام نموذج البرمجة الخطية

وبدراسة واستعراض جدول رقم (٥)، والذي يوضح التركيب المحصولي بالبديل الأمثل الثاني، والذي يفترض تحديد مساحة الأرز بنحو ٩٧٥ ألف فدان، وهي المساحة التي تحقق نحو ٧٥% اكتفاء ذاتي من المحصول، ومع وضع قيود علي باقي المحاصيل تمثلت في الحد الأدنى والأقصى لمساحة قصب السكر، وألا تقل مساحة المحاصيل الأخرى بهذا التركيب عن الحد الأدنى لها خلال فترة الدراسة، مع ثبات إجمالي مساحة تلك المحاصيل عند نحو ٤٣٨٨ ألف فدان، فقد تبين ان مساحة المحاصيل المدروسة بلغت نحو ٩٧٥، ٢٢١٤، ٣٥٠، ٥٢١، ٣٢٨ ألف فدان، تمثل نحو ٧٥،٩٣%، ٩٨،٩٧%، ٩٩،١٥%، ٢٧٨،٦١%، ١٠٠،٣١% من مثيلتها بالوضع الراهن، وتمثل نحو ٢٢،٢٢%، ٥٠،٤٦%، ٧،٩٨%، ١١،٨٧%، ٧،٤٧% من إجمالي المساحة المزروعة بالمحاصيل بهذا التركيب المحصولي، والبالغة نحو ٤٣٨٨ الف فدان لكل منها على الترتيب.

كما بلغ إجمالي صافي العائد لكل من المحاصيل الأرز، الذرة الشامية، الذرة الرفيعة، القطن وقصب السكر نحو ٢٦٠٣،٢٥، ٣٩٨٥،٢، ٣٦٣،٦٥، ٢١١٩،٩٥، ٤٣٥٤،٥٣ مليون جنيه، تمثل نحو ٧٥،٩٣%، ٩٨،٩٧%، ٩٩،١٥%، ٢٧٩،٣٦%، ١٠٠،٣١% من مثيلتها بالوضع الراهن، وتمثل نحو ١٩،٣٩%، ٢٩،٦٨%، ٢،٧١%، ١٥،٧٩%، ٣٢،٤٣% من إجمالي صافي العائد لهذا التركيب المحصولي البديل، والبالغ نحو ١٣٤٢٦،٥٨ مليون جنيه لكل منها على الترتيب.

جدول رقم (٥): التركيب المحصولي البديل الأمثل الثاني لتعظيم صافي عائد وحدة مياه الري لأهم المحاصيل الحقلية الصيفية في مصر في حالة تحقيق اكتفاء ذاتي من الأرز بحوالي ٧٥%.

| البيان المحصول | المساحة | | | كمية مياه الري | | | صافي العائد | |
|----------------|----------|----------|-------------------|----------------------|----------|-------------------|-------------|----------|
| | ألف فدان | % للراهن | % للموسم الإنتاجي | مليون م ^٣ | % للراهن | % للموسم الإنتاجي | مليون جنيه | % للراهن |
| الأرز | ٩٧٥ | ٢٢،٢٢ | ٧٥،٩٣ | ٥٢٦٥،٩٨ | ٢٥،٥٠ | ٧٥،٩٣ | ٢٦٠٣،٢٥ | ١٩،٣٩ |
| الذرة الشامية | ٢٢١٤ | ٥٠،٤٦ | ٩٨،٩٧ | ٧٨٦٨،٥٦ | ٣٨،١١ | ٩٨،٩٧ | ٣٩٨٥،٢٠ | ٢٩،٦٨ |
| الذرة الرفيعة | ٣٥٠ | ٧،٩٨ | ٩٩،١٥ | ١٤٢٨،٠٠ | ٦،٩٢ | ٩٩،١٥ | ٣٦٣،٦٥ | ٢،٧١ |
| القطن | ٥٢١ | ١١،٨٧ | ٢٧٨،٦١ | ٢٣٢٤،٧٠ | ١١،٢٦ | ٢٧٩،٣٦ | ٢١١٩،٩٥ | ١٥،٧٩ |
| قصب السكر | ٣٢٨ | ٧،٤٧ | ١٠٠،٣١ | ٣٧٦٠،٥٢ | ١٨،٢١ | ١٠٠،٣١ | ٤٣٥٤،٥٣ | ٣٢،٤٣ |
| الإجمالي | ٤٣٨٨ | ١٠٠،٠٠ | | ٢٠٦٤٧،٧٥ | ١٠٠،٠٠ | | ١٣٤٢٦،٥٨ | ١٠٠،٠٠ |
| | | | | | | | | ٠،٦٥ |

المصدر: نتائج التحليل باستخدام نموذج البرمجة الخطية.

وقد بلغ صافي عائد وحدة مياه الري لهذا التركيب المحصولي نحو ٠،٦٥ جنيهاً، بارتفاع بلغ نحو ٤،٨٣% عن مثيله للتركيب المحصولي الراهن.

ويتضح من نتائج هذا البديل أن الانخفاض في مساحة الأرز تم توجيهه لزيادة مساحة محصول القطن وهو ما يتوافق مع سياسة الدولة التي تتجه نحو زيادة مساحة هذا المحصول في الفترة القادمة.

(٢-٢): التركيب المحصولي البديل الأمثل الأول لتعظيم صافي عائد وحدة مياه الري في حالة تحقيق اكتفاء ذاتي من الأرز بحوالي ٥٠%:

بدراسة واستعراض بيانات جدول رقم (٦)، تبين أن التركيب المحصولي للبديل الأمثل الأول، والذي يفترض تحديد مساحة الأرز بنحو ٦٥٠ ألف فدان، وهي المساحة التي تحقق نحو ٥٠% اكتفاء ذاتي من المحصول، ومع وضع قيود علي باقي المحاصيل، تمثلت في ألا تقل مساحة المحاصيل الأخرى الشامية، الذرة الرفيعة، القطن وقصب السكر عن الحد الأدنى لها خلال فترة الدراسة، مع ثبات إجمالي مساحة تلك المحاصيل عند نحو ٤٣٨٨ ألف فدان، فقد بلغت مساحة المحاصيل الأرز، الذرة الشامية، الذرة الرفيعة،

القطن وقصب السكر نحو ٦٥٠، ٢٢١٤، ٣٥٠، ١٣٢، ١٠٤٢ ألف فدان، تمثل نحو ٥٠،٦٢%، ٩٨،٩٧%، ٩٩،١٥%، ٧٠،٥٩%، ٣١٨،٦٥% من مثيلتها بالوضع الراهن، وتمثل نحو ١٤،٨١%، ٥٠،٤٦%، ٧،٩٨%، ٣،٠١%، ٢٣،٧٥% من إجمالي المساحة المزروعة لهذه المحاصيل بهذا التركيب المحصولي والبالغ نحو ٤٣٨٨ ألف فدان لكل منها على الترتيب.

وقد بلغت كمية مياه الري للمحاصيل الأرز، الذرة الشامية، الذرة الرفيعة، القطن وقصب السكر نحو ٣٥١٠،٦٥، ٧٨٦٨،٥٦، ١٤٢٨، ٥٨٨،٩٨، ١١٩٤٦،٥٣ مليون متر مكعب تمثل، نحو ٥٠،٦٢%، ٩٨،٩٧%، ٩٩،١٥%، ٧٠،٧٨%، ٣١٨،٦٥% من مثيلتها بالوضع الراهن، وتمثل نحو ١٣،٨٥%، ٣١،٠٥%، ٥،٦٣%، ٢،٣٢%، ٤٧،١٤% من إجمالي كمية مياه الري لهذا التركيب المحصولي البديل، والبالغة نحو ٢٥٣٤٢،٧٢ مليون متر مكعب.

كما بلغ إجمالي صافي العائد للمحاصيل الأرز، الذرة الشامية، الذرة الرفيعة، القطن وقصب السكر نحو ١٧٣٥،٥، ٣٩٨٥،٢، ٣٦٣،٦٥، ٥٣٧،١١، ١٣٨٣٣،٥٩ مليون جنيه، تمثل نحو ٥٠،٦٢%، ٩٨،٩٧%، ٩٩،١٥%، ٧٠،٧٨%، ٣١٨،٦٥% من مثيلتها بالوضع الراهن، وتمثل نحو ٨،٤٨%، ١٩،٤٨%، ١،٧٨%، ٢،٦٣%، ٦٧،٦٣% من إجمالي صافي العائد لهذا التركيب المحصولي البديل، والبالغ نحو ٢٠٤٥٥،٠٥ مليون جنيه لكل منها على الترتيب.

جدول رقم (٦): التركيب المحصولي البديل الأمثل الأول لتعظيم صافي عائد وحدة مياه الري لأهم المحاصيل الحقلية الصيفية في مصر في حالة تحقيق اكتفاء ذاتي من الأرز بحوالي ٥٠%.

| البيان المحصول | المساحة | | | كمية مياه الري | | | صافي العائد | | |
|---------------------------------|----------|----------|-------------------|----------------------|----------|-------------------|-------------|----------|-------------------|
| | ألف فدان | % للراهن | % للموسم الإنتاجي | مليون م ^٣ | % للراهن | % للموسم الإنتاجي | مليون جنيه | % للراهن | % للموسم الإنتاجي |
| الأرز | ٦٥٠ | ١٤،٨١ | ٥٠،٦٢ | ٥٠،٦٢ | ١٣،٨٥ | ٥٠،٦٢ | ١٧٣٥،٥٠ | ٨،٤٨ | ٥٠،٦٢ |
| الذرة الشامية | ٢٢١٤ | ٥٠،٤٦ | ٩٨،٩٧ | ٩٨،٩٧ | ٣١،٠٥ | ٩٨،٩٧ | ٣٩٨٥،٢٠ | ١٩،٤٨ | ٩٨،٩٧ |
| الذرة الرفيعة | ٣٥٠ | ٧،٩٨ | ٩٩،١٥ | ٩٩،١٥ | ٥،٦٣ | ٩٩،١٥ | ٣٦٣،٦٥ | ١،٧٨ | ٩٩،١٥ |
| القطن | ١٣٢ | ٣،٠١ | ٧٠،٥٩ | ٧٠،٥٩ | ٢،٣٢ | ٧٠،٧٨ | ٥٣٧،١١ | ٢،٦٣ | ٧٠،٧٨ |
| قصب السكر | ١٠٤٢ | ٢٣،٧٥ | ٣١٨،٦٥ | ٣١٨،٦٥ | ٤٧،١٤ | ٣١٨،٦٥ | ١٣٨٣٣،٥٩ | ٦٧،٦٣ | ٣١٨،٦٥ |
| الإجمالي | ٤٣٨٨ | ١٠٠ | | | ١٠٠ | | ٢٠٤٥٥،٠٥ | ١٠٠ | |
| صافي عائد وحدة مياه الري (جنيه) | | | | | | | | ٠،٨١ | |

المصدر: نتائج التحليل باستخدام نموذج البرمجة الخطية

وقد بلغ صافي عائد وحدة مياه الري لهذا التركيب المحصولي نحو ٠،٨١ جنيهاً، بارتفاع بلغ نحو ٣٠،٦٤% عن مثيله للتركيب المحصولي الراهن، والبالغ نحو ٠،٦٢ جنيهاً.

ويتضح من نتائج هذا البديل أن الانخفاض في مساحة الأرز تم توجيهه لزيادة مساحة محصول قصب السكر وهو ما يؤخذ على هذا البديل نظراً لارتفاع الاحتياجات المائية لقصب السكر. وبالتالي يتعارض مع السياسة الزراعية للدولة، ومن ثم لا يعتد بهذا التركيب المحصولي البديل.

وبدراسة واستعراض بيانات جدول رقم (٧)، تبين أن التركيب المحصولي بالبديل الأمثل الآخر والذي يفترض تحديد مساحة الأرز بنحو ٦٥٠ ألف فدان وهي المساحة التي تحقق نحو ٥٠% اكتفاء ذاتي من المحصول، ومع وضع قيود علي باقي المحاصيل، تمثلت في الحدين الأدنى والأقصى لمساحة قصب السكر خلال فترة الدراسة، وألا تقل مساحة المحاصيل الأخرى عن الحد الأدنى لها خلال فترة الدراسة، مع ثبات إجمالي مساحة تلك المحاصيل عند نحو ٤٣٨٨ ألف فدان، فقد بلغت مساحة المحاصيل الأرز، الذرة الشامية، الذرة الرفيعة، القطن وقصب السكر الأخرى نحو ٦٥٠، ٢٢١٤، ٣٥٠، ٨٤٦، ٣٢٨ ألف فدان،

تمثل نحو ٥٠,٦٢%، ٩٨,٩٧%، ٩٩,١٥%، ٤٥٢,٤١%، ١٠٠,٣١% من مثيلتها بالوضع الراهن، وتمثل نحو ١٤,٨١%، ٥٠,٤٦%، ٧,٩٨%، ١٩,٢٨%، ٧,٤٧% من إجمالي المساحة المزروعة بهذه المحاصيل بهذا التركيب، والبالغ نحو ٤٣٨٨ ألف فدان، وقد بلغت كمية مياه الري نحو ٣٥١٠,٦٥، ٧٨٦٨,٥٦، ١٤٢٨، ٣٧٧٤,٨٥، ٣٧٦٠,٥٢ مليون متر مكعب، تمثل نحو ٥٠,٦٢%، ٩٨,٩٧%، ٩٩,١٥%، ٤٥٣,٦٢%، ١٠٠,٣١% من مثيلتها بالوضع الراهن، وتمثل نحو ١٧,٢٦%، ٣٨,٦٨%، ٧,٠٢%، ١٨,٥٦%، ١٨,٤٩% من إجمالي كمية مياه الري لهذا التركيب المحصولي البديل، والبالغة نحو ٢٠٣٤٢,٥٨ مليون متر مكعب لكل منها على الترتيب.

كما بلغ إجمالي صافي العائد للمحاصيل الأرز، الذرة الشامية، الذرة الرفيعة، القطن وقصب السكر نحو ١٧٣٥,٥، ٣٩٨٥,٢، ٣٦٣,٦٥، ٣٤٤٢,٣٧، ٤٣٥٤,٥٣ مليون جنيه، تمثل نحو ٥٠,٦٢%، ٩٨,٩٧%، ٩٩,١٥%، ٤٥٣,٦٢%، ١٠٠,٣١% من مثيلتها بالوضع الراهن، وتمثل نحو ١٢,٥%، ٢٨,٧١%، ٢,٦٢%، ٢٤,٨٠%، ٣١,٣٧% من إجمالي صافي العائد لهذا التركيب المحصولي البديل، والبالغ نحو ١٣٨٨١,٢٥ مليون جنيه لكل منها على الترتيب.

وقد بلغ صافي عائد وحدة مياه الري لهذا التركيب المحصولي نحو ٠,٦٨ جنيهاً، بارتفاع بلغ نحو ٩,٦٧% عن مثيله للتركيب المحصولي الراهن.

جدول رقم (٧): التركيب المحصولي البديل الأمثل الثاني لتعظيم صافي عائد وحدة مياه الري لأهم المحاصيل الحقلية الصيفية في مصر في حالة تحقيق اكتفاء ذاتي من الأرز بحوالي ٥٠%.

| البيان المحصول | المساحة | | | كمية مياه الري | | | صافي العائد | |
|---------------------------------|----------|----------|-------------------|----------------------|----------|-------------------|-------------|----------|
| | ألف فدان | % للراهن | % للإنتاجي للموسم | مليون م ^٣ | % للراهن | % للإنتاجي للموسم | مليون جنيه | % للراهن |
| الأرز | ٦٥٠ | ١٤,٨١ | ٥٠,٦٢ | ٣٥١٠,٦٥ | ١٧,٢٦ | ٥٠,٦٢ | ١٧٣٥,٥٠ | ١٢,٥٠ |
| الذرة الشامية | ٢٢١٤ | ٥٠,٤٦ | ٩٨,٩٧ | ٧٨٦٨,٥٦ | ٣٨,٦٨ | ٩٨,٩٧ | ٣٩٨٥,٢٠ | ٢٨,٧١ |
| الذرة الرفيعة | ٣٥٠ | ٧,٩٨ | ٩٩,١٥ | ١٤٢٨,٠٠ | ٧,٠٢ | ٩٩,١٥ | ٣٦٣,٦٥ | ٢,٦٢ |
| القطن | ٨٤٦ | ١٩,٢٨ | ٤٥٢,٤١ | ٣٧٧٤,٨٥ | ١٨,٥٦ | ٤٥٣,٦٢ | ٣٤٤٢,٣٧ | ٢٤,٨٠ |
| قصب السكر | ٣٢٨ | ٧,٤٧ | ١٠٠,٣١ | ٣٧٦٠,٥٢ | ١٨,٤٩ | ١٠٠,٣١ | ٤٣٥٤,٥٣ | ٣١,٣٧ |
| الإجمالي | ٤٣٨٨ | ١٠٠ | | ٢٠٣٤٢,٨٥ | ١٠٠ | | ١٣٨٨١,٢٥ | ١٠٠ |
| صافي عائد وحدة مياه الري (جنيه) | | | | | | | | ٠,٦٨ |

المصدر: نتائج التحليل باستخدام نموذج البرمجة الخطية

ويتضح من نتائج هذا البديل أن الانخفاض في مساحة الأرز تم توجيهه لزيادة مساحة محصول القطن وهو ما يتوافق مع سياسة الدولة التي تتجه نحو زيادة مساحة هذا المحصول في الفترة القادمة.

ومن دراسة التراكيب المحصولية البديلة للوصول الى المثلى لرفع كفاءة استخدام مياه الري بالنسبة لاهم المحاصيل الصيفية في مصر تم التوصل الى بعض التراكيب المحصولية التي يمكن الاخذ بها والتي تتفق مع السياسة الزراعية، بينما تبين ان بعض التراكيب المحصولية البديلة لم تتفق مع هذه السياسة ومن ثم لا يعتد بها.

التوصيات البحثية:

وفقاً لما توصل اليه البحث من نتائج، يوصى بالآتي:

(١) في حالة خفض مساحة محصول الأرز يكون مساحة الذرة الشامية، والذرة الرفيعة، القطن وقصب السكر بالتركيب المحصولي الأمثل لتدنية كمية مياه الري الذي يفترض تحديد مساحة الأرز بنحو ٩٧٥، ٦٥٠ ألف فدان، وهي المساحات التي تحقق نحو ٧٥%، ٥٠% اكتفاء ذاتي من المحصول على الترتيب، نحو ٢٦٠٥، ٣٥٠، ١٣٢، ٣٢٦ ألف فدان بالتركيب المحصولي الأول، في حين بلغت

نحو ٢٩٣٠، ٣٥٠، ١٣٢، ٣٢٦ ألف فدان بالتركيب المحصولي الثاني. أي ان معظم المساحة المتوفرة من زراعة الأرز تتحول الى زراعة الذرة الشامية وهو ما يتفق مع السياسة الزراعية للدولة.

(٢) في حالة خفض مساحة محصول الأرز يكون مساحة الذرة الشامية، والذرة الرفيعة، القطن وقصب السكر بالتركيب المحصولي الأمثل لتعظيم صافي عائد وحدة مياه الري الذي يفترض تحديد مساحة الأرز بنحو ٩٧٥، ٦٥٠ ألف فدان وهي المساحات التي تحقق نحو ٧٥%، ٥٠% اكتفاء ذاتي منه على الترتيب، نحو ٢٢١٤، ٣٥٠، ٥٢١، ٣٢٨ ألف فدان بالتركيب المحصولي الأول، في حين بلغت نحو ٢٢١٤، ٣٥٠، ٨٤٦، ٣٢٨ ألف فدان بالتركيب المحصولي الثاني. كما انه يرتفع صافي عائد وحدة المياه في التربيين المحصولين البديلين الأول والثاني.

(٣) لابد من تطوير وتحديث أسلوب الري في مصر، حيث تبين أن الزراعة هي أكثر القطاعات استخداماً للمياه، فاستخدام الأساليب الحديثة في الري قد يساعد في ترشيد استخدامات المياه في الزراعة وايضاً لرفع كفاءتها، وزيادة العائد من وحدة المياه المستخدمة في الزراعة. كما يجب البحث عن بدائل أخرى للموارد المائية، غير نهر النيل من ناحية، وزيادة الموارد المائية من المصادر الأخرى بشكل أكبر مثل المياه الجوفية ورفع كفاءة الري وزيادة الاستفادة من مياه الصرف الزراعي والصحي وكذا الاستفادة القصوى من مياه الامطار، للحد من العجز المائي المتوقع نتيجة ملئ خزان سد النهضة.

(٤) البحث عن أصناف حديثة موفرة للمياه وذات إنتاجية أكبر للحد من نقص الإنتاج المتوقع الناتج عن نقص المساحة المزروعة.

الملخص:

منذ سنوات طويلة فاقت الاستخدامات المائية في مصر الموارد المتاحة، لذلك يقتضي البحث عن جميع الممكنات الاقتصادية لموارد الري. كما انه في السنوات توجهت الى بناء سدود على منابع النهر اخرها سد النهضة الأثيوبي، وبالتأكيد ان ذلك سوف يوتر سلبا على الأمن المائي المصري، مما يتطلب إيجاد حلول ووسائل لترشيد استخدامات المياه ورفع كفاءة هذا الاستخدام لتدنية استخداماتها بقدر الإمكان من ناحية وتعظيم العائد من وحدة المياه من ناحية اخرى. وتعتبر العروة الصيفية اكثر العروات استهلاكاً للمياه والتي تتضمن محاصيل الأرز، الذرة الشامية، الذرة الرفيعة، القطن وقصب السكر، وبالتالي لابد من البحث عن التراكيب المحصولية المثلى والتي تدنى إجمالي كمية مياه الري المستخدمة من ناحية، او التي تعظم العائد من استخدام وحدة المياه من ناحية أخرى، ويعتبر أسلوب البرمجة الخطية احد الادوات المستخدمة في ذلك، وقد تم التركيز على افتراض تخفيض مساحة الأرز باعتباره المحصولي الصيفي الأكثر استخداماً للمياه وأكثرها في المساحة المزروعة. وكانت أبرز النتائج البحثية: تبين أن مساحة محاصيل الأرز، الذرة الشامية، الذرة الرفيعة، القطن وقصب السكر بالتركيب المحصولي الراهن بلغت نحو ١٢٨٤، ٢٢٣٧، ٣٥٣، ١٨٧، ٣٢٧ ألف فدان، وقد بلغت كمية مياه ري كل من هذه المحاصيل نحو ٦٩٣٤، ٨٨، ٣، ٧٩٥٠، ٢٤، ١٤٤٠، ٨٣٢، ١٦، ٣٧٤٩، ٠٦ مليون متر مكعب لكل منها على الترتيب. وبدراسة التركيب المحصولي بالبديل الأمثل لتدنية مياه الري، والذي يفترض تحديد مساحة الأرز بنحو ٩٧٥ ألف فدان، وهي المساحة التي تحقق نحو ٧٥% اكتفاء ذاتي من المحصول، ومع وضع قيود على باقي المحاصيل، في ألا تقل مساحة المحاصيل الأخرى عن الحد الأدنى لها خلال فترة الدراسة، مع ثبات إجمالي مساحة التركيب المحصولي عند نحو ٤٣٨٨ ألف فدان، فقد بلغ إجمالي الوفر في مياه الري لهذا البديل نحو ٦٢٧، ٩٣ مليون متر مكعب، يمثل نحو ٣% من إجمالي كمية مياه الري للوضع الراهن. اما في حالة افتراض تحديد المساحة المزروعة من الأرز والتي تحقق نحو ٥٠% اكتفاء ذاتي منه، فقد بلغ إجمالي الوفر في مياه الري نحو ١٢٢٨، ٢ مليون متر

مكعب، يمثل نحو ٥,٨٧% من إجمالي كمية مياه الري للوضع الراهن. وقد بلغ صافي عائد وحدة مياه الري للتركيب المحصولي نحو ٠,٦٢ جنيهاً بالنسبة للافتراض الأول، بينما بلغ للبدل الثاني نحو ٠,٧٣ جنيهاً، أما في حالة التركيب المحصولي الذي يفترض تحديد مساحة الأرز بنحو ٩٧٥ ألف فدان، وهي المساحة التي تحقق نحو ٧٥% اكتفاء ذاتي من المحصول، فقد بلغ صافي عائد وحدة مياه الري لهذا التركيب المحصولي نحو ٠,٦٥ جنيهاً، وفي حالة افتراض تحديد مساحة الأرز بنحو ٦٥٠ ألف فدان وهي المساحة التي تحقق نحو ٥٠% اكتفاء ذاتي من المحصول، ومع وضع قيود علي باقي المحاصيل، تمثلت في الحدين الأدنى والأقصى لمساحة قصب السكر، فقد بلغ صافي عائد وحدة مياه الري لهذا التركيب المحصولي نحو ٠,٦٨ جنيهاً، بارتفاع بلغ نحو ٩,٦٧% عن مثيله للتركيب المحصولي الراهن. ويوصى البحث بتحديد مساحة المحاصيل الذرة الشامية، والذرة الرفيعة، القطن وقصب السكر لتدنية كمية مياه الري على ان تكون نحو ٢٦٠٥، ٣٥٠، ١٣٢، ٣٢٦ ألف فدان في حالة افتراض الاكتفاء الذاتي من الأرز بنحو ٧٥%، في تكون نحو ٢٩٣٠، ٣٥٠، ١٣٢، ٣٢٦ ألف فدان في افتراض حالة الاكتفاء الذاتي من الأرز بنحو ٥٠% وذلك لتدنية مياه الري المستخدمة في ري هذه المحاصيل. وان تكون مساحة تلك المحاصيل نحو ٢٢١٤، ٣٥٠، ٥٢١، ٣٢٨ ألف فدان بالتركيب المحصولي الأول، في حين بلغت نحو ٢٢١٤، ٣٥٠، ٨٤٦، ٣٢٨ ألف فدان بالتركيب المحصولي الثاني وذلك لتعظيم العائد على وحدة المياه المستخدمة.

المراجع:

- ١- أحمد قدرى مختار بهلول (دكتور): مشروع سد النهضة الأثيوبي من منظور التخطيط الاستراتيجي للحوض نهر النيل الشرقي، الجمعية المصرية للاقتصاد الزراعي، المؤتمر الثاني والعشرون للاقتصاديين الزراعيين، ١٢-١٣ نوفمبر ٢٠١٤.
- ٢- حمدية محمود موسى خضر: دراسة اقتصادية لكفاءة استخدام الموارد المائية في الزراعة المصرية، رسالة دكتوراه، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة القاهرة، ٢٠٠٣.
- ٣- خالد السيد عبد المولى (دكتور)، أمل عبد الغنى عبد المتعال صالح (دكتور): دراسة اقتصادية للوضع المائي فى القطاع الزراعي من خلال مبدئي المياه الافتراضية والبصمة المائية في مصر، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد (٢٥)، العدد (٣)، سبتمبر ٢٠١٥. سرحان احمد سليمان (دكتور)، جمال عبد الرازق قطب منيسي (دكتور): أثر تطوير الري على المؤشرات الاقتصادية لمحصول الأرز في محافظة كفر الشيخ، مجلة البحوث الزراعية، جامعة كفر الشيخ، مجلد (٤٠)، العدد الثالث، سبتمبر ٢٠١٤.
- ٤- سعد نصار (دكتور)، (وآخرون): دراسة تحليلية للدور وروابط مستخدمي المياه فى الزراعة المصرية، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد (٢٠)، العدد (٢)، يونيو ٢٠١٠.
- ٥- السيد حسن مهدى عامر: اقتصاديات الموارد المائية في الزراعة المصرية، رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة الزقازيق، ١٩٨٣.
- ٦- سيدة حامد عامر عبد الجواد (دكتور): التركيب المحصولي المقترح فى ضوء سياسات إدارة المياه، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد (٢٢)، العدد (٢)، يونيو ٢٠١٢.
- ٧- عبد الهادي عامر محمود حمزة (دكتور)، (وآخرون): دراسة بدائل التركيب المحصولي فى جمهورية مصر العربية فى ضل محدودية الموارد المائية والأرضية مع الإشارة إلى وضع محصول القطن، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد (٢٠)، العدد (٣)، سبتمبر ٢٠١٠.
- ٨- علاء الدين مصطفى المتوفى (دكتور)، وآخرون: إثر السياسات الزراعية على الاستهلاك المائي لمحصول الأرز، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد (٢٦)، العدد (١)، مارس ٢٠١٦.

- ٩- محمد البسطويسى (دكتور): تأثير سد النهضة الأثيوبي على الموارد المائية في مصر، مجلة الهندسة الهيدرولوجية، الجمعية الأمريكية للهندسة المدنية، ٢٠١٤.
- ١٠- وزارة الري والموارد المائية، نشرة الري والموارد المائية، اعداد متفرقة.
- ١١- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي: استراتيجية التنمية الزراعية المستدامة ٢٠٣٠، مجلس البحوث الزراعية والتنمية، يناير ٢٠٠٩.
- ١٢- وزارة الموارد المائية، مركز البحوث المائية، مؤتمر البحث العلمي في مجال الري والموارد المائية وأهميته لتنفيذ مشروعات الخطة عام ٢٠٠٩، نشرة الموارد المائية، ٢٠٠٩.

13- Abdollael. Ameen Badr "Evaluation of Drip Irrigation system under Egyptian Conditions", Thesis for ph. D. Agricultural Engineering Department, Faculty of Agricultural, Cairo University, 1980.

The Current and Alternative Optimal Crop Structures to Raise the Efficiency of Irrigation Water Use of the Most Important Summer Field Crops in Egypt

Dr. Soliman, Sarhan A. Dr. Tarawy, Abd Elstar. A, Dr. Mekky, Foad. .M. H
Agricultural Economy Research Institute,. Agricultural. Research Center, Egypt.

Summary

In recent years, Ethiopia went to the construction to build dams on the river's springs, which will affect negatively on the Egyptian water security. More summer tabs water consumption, which includes rice crops, maize, sorghum, cotton and sugar cane. Thus, we must search for the best crop structures, which reduced the total amount of irrigation water used. On the other hand, to maximize the revenue from the use of the water unit. Linear programming is one of tools used in this, the focus had been on the assumption that the reduction of rice crop area as the most used and most summer water in the area planted. The emphasis has been on the assumption of reducing the area of rice as the most water-used summer crop in the cultivated area. Crop composition has been shown to be the ideal alternative to low irrigation water, which is supposed to achieve about 75% are self-sufficient in the crop. In addition, with restrictions on the rest of the crop, At least the area of other crops is less than the minimum. The total savings in irrigation water for this alternative amounted to about 627.93 million cubic meters, representing about 3% of the total amount of irrigation water for the current situation. If an investigation assumed about 50% of the rice is self-sufficient, with total irrigation water savings of about 1,228.2 million cubic meters, representing about 5.87% of the total amount of irrigation water for the current situation. The net return of the irrigation water unit for crop installation was about 0.62 pounds for the first assumption, while the second alternative amounted to about 0.73 pounds. While in the case of crop composition, which assumes that the area of reeds planted is not less than the minimum and maximum, the net return of the irrigation water unit was about 0.68 pounds. About 9.67% higher than the current crop structure. Therefore, it is recommended that the area of maize, sorghum, cotton and sugar cane be determined to reduce the amount of irrigation water to be about 2605, 350, 132, 326 thousand acres. if the self-sufficiency of rice is assumed to be about 75%, in the form of about 2930, 350, 132, 326 thousand acres assuming self-sufficiency Rice is about 50% low because of the low irrigation water used to irrigate these crops. The area of these crops should be about 2214, 350, 521, 328 thousand acres with the first crop composition, while about 2214, 350, 846, 328 thousand acres with the second crop in order to maximize the return on the water unit used.

Key words: Linear programming - water - Egyptian economy - rice – cropping pattern