التوجيه الاقتصادي للموارد المائية في القطاع الزراعي بمحافظة البحيرة في ظل تنفيذ مشروع الإدارة المتكاملة للموارد المائية

محمد الماحي[١]، مصطفى السعدني[٢]، عفاف عبد المنعم[٢]، نادية صبري[٢]

[١]قسم الاقتصاد وإدارة الأعمال الزراعية– كلية الزراعة– جامعة الاسكندرية

[٢]قسم الاقتصاد والارشاد التنمية الريفية – كلية الزراعة– جامعة دمنهور

الملخص

تعد الموارد المائية من أولويات التنمية الزراعية المستدامة، نظراً لما تمثله من تحدياً كبيراً في مواجهة متطلبات المجتمع المتزايدة من الغذاء، مما يجعل من تدبير الموارد المائية وترشيد استخدامها هدفاً حيوياً يلزم تحقيقه، وخاصة في ظل ما تواجه مصر من عجز مائي، بالإضافة إلى التحديات الإقليمية التي تواجهها مع دول حوض النيل، خاصة بعد بناء سد النهضة الإثيوبي وتأثيره على حصة مصر من مياه نهر النيل، مما يؤدي إلى تبني مصر لسياسات ترشيد استخدام المياه من خلال تطوير طرق الري السطحي، والعمل على رفع كفاءة الري الحقلي بهدف تقليل الفاقد من المياه في شبكات الري من أسوان حتى الحقل.

واستهدف البحث التوجيه الاقتصادي للموارد المائية في القطاع الزراعي بمحافظة البحيرة في حالة تنفيذ مشروع الإدارة المتكاملة للموارد المائية باستخدام البرمجة الخطية في ضوء سيناريوهات سد النهضة.

واعتمد البحث على أسلوب التحليل الوصفي والكمي في تحقيق الأهداف خاصة استخدام أسلوب البرمجة الخطية، سواء نماذج تعظيم أو تدنية الأهداف التي تم صياغتها لتحقيق أهداف الدراسة.

ويتضح أن التركيب المحصولي لمحافظة البحيرة يتضمن إنتاح ١٨ محصول تمثل الغالبية العظمى للزروع الحقلية والخضرية الشتوية والصيفية والتي تزرع وتبلغ مساحتها حوالي ١,١١ مليون فدان منها ٦٢٠,٢ ألف فدان مخصصة للزروع الشتوية والتي تتضمن ١٢ محصول تتمثل في القمح، الشعير، الفول البلدي، بنجر السكر، البرسيم المستديم، البرسيم التحريش، الكتان، البصل الشتوي، الثوم، البطاطس الشتوي والطماطم، في حين تبلغ مساحة المحاصيل الصيفية حوالي ٤٩١ ألف فدان تتضمن ٦ محاصيل تتمثل في الأرز، الذرة الشامية، الفول السوداني، عباد الشمس، القطن والسمسم.

كما تبين أن اجمالي صافي العائد حوالي ٤,١٢ مليار جنيه بمتوسط صافي عائد فداني بلغ حوالي ٣٧٠٦ جنيه،ويستهلك التركيب المحصولي الفعلي حوالي ٣,١ مليار م٣ من الموارد المائية، و تبين أن اجمالي عدد أيام العمل المستخدمة للتركيب المحصولي الفعلي بلغ حوالي ١٥,٥ مليون يوم عمل رجل، حوالي ٧,٥ مليون يوم عمل ولد ،ويستخدم التركيب المحصولي الفعلي حوالي ١٨٦ الف طن من الأسمدة الآزوتية، و حوالي ٤٢,٢ الف طن من الأسمدة البوتاسية، وأيضا يستخدم التركيب المحصولي الفعلي حوالي ٢٠١,٦ ألف طن من الأسمدة الفوسفاتية.

وتوضح النتائج أيضاًانه في ظل نموذج الادارة المتكاملة للموارد المائية والذي يفترض خفض المقنن المائي بنسبة ١٠% لكل زرع من الزروع ارتفعت كفاءة استخدام الموارد في ظل هذا التوجيه حيث زاد صافي العائد الفداني بحوالي ٧,١%، ١٠,٢%، ٢٥,٧% للسيناريوهات الثلاثة على الترتيب، وزاد عائد وحدة المياه بحوالي ٢٥,٥%، ٣٦%، ٧٦,٧% للسيناريوهات الثلاثة على الترتيب.

زيادة الرقعة المحصولية بحوالي ١٧,٨%، ٢٣,٤%، ٣٣,٣% للسيناريوهات الثلاثة على الترتيب.

الكلمات المفتاحية: توجيه الموارد– الادارة المتكاملة للموارد– سد النهضة– البرمجة الخطية.

المقدمة

تعد الموارد المائية من أولويات التنمية الزراعية المستدامة، نظراً لما تمثله من تحدياً كبيراً في مواجهة متطلبات المجتمع المتزايدة من الغذاء، مما يجعل من تدبير الموارد المائية وترشيد استخدامها هدفاً حيوياً يلزم تحقيقه، وخاصة في ظل ما تواجه مصر من عجز مائي، بالإضافة إلى التحديات الإقليمية التي تواجهها مع دول حوض النيل، خاصة بعد بناء سد النهضة الإثيوبي وتأثيره على حصة مصر من مياه نهر النيل، مما يؤدي إلى تبني مصر لسياسات ترشيد استخدام المياه من خلال تطوير طرق الري السطحي، والعمل على رفع كفاءة الري الحقلي بهدف تقليل الفاقد من المياه في شبكات الري من أسوان حتى الحقل.

وتسعى الدولة جاهدة منذ فترة تعدت العشر سنوات إلى تطوير الري بالغمر إلى ري مطور حيث الوفر في كمية المياه والوقت والجهد المستخدم في عملية الري بما يؤدي إلى زيادة الإنتاج والإنتاجية وإشراك الزراع في إدارة وصيانة شبكات الري عن طريق إنشاء روابط مستخدمي المياه، ويهدف مشروع تطوير الري من الناحية الفنية إلى تبطين وتطوير المساقي والترع، وهذا المشروع يوفر حوالي ٣٠% من فواقد التوصيل بين أفمام الترع والحقل، وفي سبيل ذلك تقترح الدراسة توجيه الموارد المائية بمحافظة البحيرة في حالة تطبيق الجوانب الفنية الخاصة بخفض المقنن المائي للمحاصيل بنسبة ١٠% بما لا يؤثر على الإنتاجية.

المشكلة البحثية

تعتبر محافظة البحيرة من أكبر المحافظات الزراعية بما تتمتع به من ظهير صحراوي متسع وكثافة سكانية مرتفعة، وبالتالي فإن إعادة تخصيص وتوزيع واستخدام مواردها الزراعية تعتبر في غاية الأهمية لزيادة مقدرة المحافظة في توفير الإنتاج في ظل محدودية تلك الموارد خاصة الموارد المائية التي أصبحت في ظل الظروف الراهنة التي تعاني منها مصر نتيجة أزمة سد النهضة وما يترتب عليها من احتمالات تؤدي إلى انخفاض تلك الموارد بصورة واضحة، وما يجب أن تتحوط به مصر في الفترة الحالية والمستقبلية ويمكنها القيام بتنفيذه من آليات تطبيقية.

أهداف البحث

يستهدف البحث التوجيه الاقتصادي للموارد المائية في القطاع الزراعي بمحافظة البحيرة في حالة تنفيذ مشروع الإدارة المتكاملة للموارد المائية باستخدام البرمجة الخطية في ضوء سيناريوهات سد النهضة.

مصادر البيانات

اعتمد البحث على البيانات الثانوية المنشورة وغير المنشورة والصادرة من العديد من الجهات والهيئات مثل الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، قطاع الشئون الاقتصادية بوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، مديرية الزراعة بمحافظة البحيرة، شركة مياه الشرب والصرف الصحي بمحافظة البحيرة.

الأسلوب البحثي

اعتمد البحث على أسلوب التحليل الوصفي والكمي في تحقيق الأهداف خاصة استخدام أسلوب البرمجة الخطية، تعظيم الأهداف التي تم صياغتها لتحقيق أهداف الدراسة.

والبرمجة الخطية هي أحد الأساليب الرياضية المستخدمة في توجيه الموارد وحل مشاكل ذلك التوجيه، حيث أن للبرمجة ثلاث جوانب أساسية تركز عليها، وهذه الجوانب هي:

١- الموارد المحدودة:

تتمثل محدودية الموارد في وجود حد أقصى من الكميات المتاحة من هذا المورد خلال فترة زمنية معينة، ويأخذ نموذج البرمجة الخطية هذه المحدودية بشكل مباشر في صياغة المشكلة من خلال قيود ومحددات تضع حداً لاستخدام تلك الموارد.

٢- الاستخدامات المتعددة:

وهي تضع قيود على متخذي القرار وهو ما يعتبر من القواعد الأساسية التي يتغلب عليها أسلوب البرمجة الخطية.

٣- التوزيع الأمثل:

حيث يهدف أسلوب البرمجة الخطية إلى التعظيم إلى أقصى ما يمكن أو التقليل إل أقل ما يمكن، وهذا يعبر عنه بدالة الهدف، ويضمن أسلوب البرمجة الخطية من خلال خطوات رياضية معينة الوصول إلى أفضل البدائل والذي يضمن المستوى الأمثل لدالة الهدف.

صياغة مشكلة البرمجة الخطية رياضياً:

تستلزم صياغة مشكلة البرمجة الخطية جزئين أساسيين هما: دالة الهدف، والقيود.

دالة الهدف Objective Function:

يقاس بها أثر الحل المقترح على كفاءة توزيع الموارد وذلك حتى نصل إلى الحل الأمثل الذي يعظم دالة الهدف إلى أقصى حد ممكن (أو يقللها إلى أدنى قيمة)، ويمكن التعبير عن دالة الهدف في حالة التعظيم كالتالي:

$$\text{Maximize } Z = z^1 x^1 + z^2 X^2 + \ldots\ldots\ldots + z^n x^n$$

حيث أن:

Z: إجمالي قيمة دالة الهدف المطلوب تعظيمها

$Z^1 - Z^n$: الصافي المتوقع من الأنشطة الداخلة في النموذج

$X^1 - X^n$: الأنشطة الداخلة في النموذج والمطلوب حساب قيمة كل منها

القيود Constraints:

وهي تعبر عن الحدود الموضوعة على الموارد والناتجة عن الطبيعة الفنية للعملية الإنتاجية.

اولاً: معالم ومؤشرات التركيب المحصولي الفعلي

باستعراض البيانات الواردة بجدول(١) يتضح أن أهم معالم ومؤشرات التركيب المحصولي الفعلي بمحافظة البحيرة ما يلي:

١- الزروع المنتجة:

يتضمن التركيب المحصولي الفعلي إنتاج (١٨) محصول تمثل الغالبية العظمي للزروع الحقلية والخضرية الشتوية والصيفية والتي تزرع بمحافظة البحيرة وتبلغ مساحتها حوالي ١,١١ مليون فدان موزعة كالتالي:

- **الزروع الشتوية:**

بلغت المساحة المخصصة للزروع الشتوية حوالي ٦٢٠,٢ ألف فدان، حيث يزرع محصول القمح في رقعة أرضية تبلغ حوالي ٣٢١,١ ألف فدان تمثل نحو ٥١,٨% من جملة مساحة الزروع الشتوية، يليه البرسيم المستديم حيث يزرع في رقعة أرضية تبلغ حوالي ١٣١,٢ ألف فدان تمثل نحو ٢١,٢% من جملة مساحة الزروع الشتوية، يأتي بعد ذلك كلاً من برسيم التحريش وبنجر السكر والبطاطس والفول البلدي، والبصل، والطماطم برقعة أرضية تبلغ حوالي ٥١,٨، ٣٩,٤، ٣٣,٣، ١٦,٤، ١٢,٩، ١٠,٨ ألف فدان تمثل نحو ٨,٤%، ٦,٤%، ٥,٤%، ٢,٦%، ٢,١%، ١,٧% من إجمالي الرقعة الأرضية المخصصة للزروع الشتوية على الترتيب، في حين تعتبر محاصيل الكوسة، والثوم، والكتان، والشعير أقل المحاصيل الشتوية مساحة حيث تزرع في حوالي ٤ آلاف فدان تمثل جميعها قرابة ١% من إجمالي مساحة الزروع الشتوية.

- **الزروع الصيفية:**

بلغت المساحة المخصصة للزروع الصيفية حوالي ٤٩١ ألف فدان، استأثر محصول الذرة الشامية بالنسبة

الأكبر من تلك المساحة حيث بلغت مساحته حوالي ٢٧٣,٨ ألف فدان تمثل نحو ٥٥,٨% من إجمالي المساحة المخصصة للزروع الصيفية، يليه الأرز بمساحة بلغت حوالي ١٦٤,١ ألف فدان تمثل نحو ٣٣,٤%، بينما يأتي القطن في المرتبة الثالثة بمساحة بلغت حوالي ٣٢ ألف فدان تمثل نحو ٦,٥%، في حين تعتبر محاصيل الفول السوداني، والسمسم وعباد الشمس من أقل المحاصيل مساحة في العروة الصيفية حيث تزرع في حوالي ٩,٩، ٨,٢، ٣ ألف فدان تمثل نحو ٢%، ١,٧%، ٠,٦% من إجمالي الرقعة الأرضية المخصصة للزروع الصيفية لكل منها على الترتيب.

٢- إجمالي صافي العائد:

بلغ إجمالي صافي العائد من الزروع الحقلية والخضرية التي تتناولها الدراسة حوالي ٤,١٢ مليار جنيه بمتوسط صافي عائد فداني بلغ حوالي ٣٧٠٦ جنيه، وبدراسة ذلك على مستوى العروتين يتضح أن العروة الشتوية تحقق إجمالي صافي عائد بلغ حوالي ٣,١ مليار جنيه تمثل نحو ٧٦% من إجمالي صافي العائد للتركيب المحصولي، وبمتوسط صافي عائد فداني بلغ حوالي ٥٠٤٧ جنيه، في حين بلغ إجمالي صافي العائد للعروة الصيفية حوالي ٩٨٧ مليون جنيه، بمتوسط صافي عائد فداني بلغ حوالي ٢٠١٠ جنيه.

ومن ذلك يتضح أن ربحية الفدان من المحاصيل التي يتضمنها التركيب المحصولي الفعلي يأتي في مقدمتها الطماطم الشتوي، حيث حقق أعلى صافي عائد فداني بلغ حوالي ١٩,٥ ألف جنيه، يليه البرسيم المستديم حيث بلغ صافي عائد الفدان له حوالي ١٠,٩ ألف جنيه، وقد كانت أقل المحاصيل من حيث ربحية الفدان هو محصول عباد الشمس حيث بلغ صافي عائد الفدان له حوالي ٠,٦ ألف جنيه.

٣- الموارد المائية المستخدمة:

يستهلك التركيب المحصولي الفعلي حوالي ٣,١ مليار م^3 من الموارد المائية، تستهلك العروة الشتوية حوالي ١,٣ مليار م^3 تمثل نحو ٤١,٩% من إجمالي كمية المياه المستهلة للتركيب المحصولي الفعلي، يحتل القمح والبرسيم المستديم المرتبة الأولى من حيث استهلاك المياه في العروة الشتوية حيث يستهلك كل منهم حوالي ٦٣٠، ٣٥٥ مليون م^3 على الترتيب، وبالنسبة للمقنن الفداني يحتاج الفدان من البرسيم المستديم/ وبنجر السكر حوالي ٢,٧١، ٢,٣٦ وحدة مائية، وأقلهم محصول برسيم التحريش حيث يستهلك الفدان حوالي ٠,٨٨ وحدة مائية.

بينما تمثل العروة الصيفي الغالبية العظمى منها حيث تستهلك كمية مياه بلغت حوالي ١,٨ مليار م^3 تمثل حوالي ٥٠,٩% من جملة المياه المتاحة للتركيب المحصولي الفعلي، ويأتي محاصيل الأرز والذرة الشامية والقطن على رأس المحاصيل المستهلكة للمياه حيث تستهلك حوالي ٨٦٩,٧، ٧٤٥,٤، ١٢٧,٤٢ مليون م^3، حيث يستهلك الفدان حوالي ٥,٣، ٢,٧، ٣,٩٨ وحدة مائية لكل منها على الترتيب.

وبدراسة كفاءة استخدام الموارد المائية في التركيب المحصولي الفعلي ومن خلال معيار الكفاءة الجزئية وهو ربحية وحدة المياه، فقد أتضح أن تلك الربحية بلغت أقصاها في محصول الطماطم الشتوي حيث حققت الوحدة حوالي ٩٨٠٠ جنيه، يليها محصول الثوم بربحية للوحدة بلغت حوالي ٨٥٠٠ جنيه وتأتي ربحية وحدة المياه في محصول عباد الشمس أقل المحاصيل حيث بلغت ٣٣٠ جنيه.

٤- الموارد البشرية (العمالة):

اتضح أن إجمالي عدد أيام العمل المستخدمة للتركيب المحصولي الفعلي بلغ حوالي ١٥,٥ مليون يوم

عمل رجل موزعة على العروتين الشتوية والصيفية، يخص العروة الشتوية منها حوالي ١٠,٤ مليون يوم عمل رجل تمثل نحو ٦٧,١% من جملة العمالة (يوم عمل/رجل)، ويأتي القمح والبرسيم المستديم في مقدمة المحاصيل الشتوية المستخدمة لهذا النوع من العمالة حيث يحتاج كل منهما حوالي ٧,٧، ٠,٧٩ مليون يوم عمل/رجل تمثل نحو ٧٤,١%، ٧,٦% من جملة ما يخص العورة الشتوية، بينما يخص العروة الصيفية حوالي ٥,١ مليون عمل تمثل نحو ٣٢,٩% من جملة العمالة (يوم عمل/رجل)، ويعتبر محاصيل الذرة الشامية والأرز في مقدمة المحاصيل الصيفية المستخدمة لهذا النوع من العمالة حيث تستخدم حوالي ٢,٢، ٢,١ مليون يوم عمل رجل تمثل نحو ٣٠%، ٤١,٩% لكل منهما على الترتيب.

كذلك فإن التركيب المحصولي الفعلي يستخدم حوالي ٧,٥ مليون عمل ولد يخص العروة الشتوية حوالي ١,٧ مليون يوم عمل ولد تمثل نحو ٢٢,٢% من جملة العمالة ولد، بينما يخص العروة الصيفية الغالبية العظمى منها حوالي ٥,٨ مليون عمل ولد تمثل نحو ٧٧,٨% من جملة المستخدم من هذا النوع من العمالة.

جدول ١: النمط المحصولي الفعلي لأهم الحاصلات الزراعية عام (٢٠١٧/٢٠١٦) وأهم الموارد المستخدمة في إنتاجها بمحافظة البحيرة

التركيب المحصولي	الرقعة الأرضية (ألف فدان)	صافي العائد الفداني (جنيه)	إجمالي صافي العائد (مليون جنيه)	إجمالي الاحتياجات المائية (مليون م^3)	العمالة (ألف يوم عمل)			الأسمدة (ألف طن)	
					رجل	ولد	أزوتية	بوتاسية	فوسفاتية
الشتوية									
قمح	٣٢١,١	٢,٥٧	٨٢٦	٦٣٠,٠٧	٧٧٠٧	٠,٠٠	٤٨,٢	٣٢,١١	٩,٦
شعير	٠,٧	١,٤	١	١,٠١	٨	٣,٤١	٠,١	٠,٠٧	٠,٠
فول بلدي	١٦,٤	٠,٨٥	١٤	٢٨,٧٩	٢٩٥	١٩٦,٤٩	٠,٨	٤,٤٢	٠,٣
بنجر سكر	٣٩,٤	١٠,٩	٧١	٩٢,٧٦	٦٣٠	٣٩٣,٧٣	٩,٨	٧,٨٧	٢,٠
برسيم مستديم	١٣١,٢	٣,٧	١٤٣٤	٣٥٥,٤٠	٧٨٧	١٣١,٢٤	٣,٩	٢٦,٢٥	٠,٠
برسيم تحريش	٥١,٨	١,٤	١٩٤	٤٥,٦٠	٢٥٩	١٠٢,٦٣	١,٠	٧,٢٥	٠,٠
كتان	٠,٧	٨,٤	١	١,٠٠	١١	٤,٧٤	٠,١	٠,١٠	٠,٠
بصل شتوي	١٢,٩	١٥,٧	١٠٨	٢٤,٣٢	٧٧	١٨٠,٣٢	١٦,٧	٢٥,٧٦	٣,٩
ثوم	٠,٧	٧,٥	١١	١,٣٤	٤	٧,٠٨	٠,١	٠,١٤	٠,٠
بطاطس شتوي	٣٣,٣	١٩,٥	٢٥١	٦٦,٩٥	٤٣٣	٥٦٦,٢٤	١٥,٠	١٨,٣٢	١,٧
طماطم شتوي	١٠,٢	٦,٧	٢١١	٢١,٦٨	١٧٣	٦٤,٧٥	٤,٥	٢,٧٠	٠,٥
الكوسة	١,٢		٨	٢,٤٠	١٧	٨,٣٧	٠,٢	٠,٢٦	٠,٠
إجمالي شتوي	٦٢٠,٢	٥,٠٥	٣١٣٠	١٢٧١,٣٢	١٠٤٠١	١٦٦٠	١٠٠,٧	١٢٥,٢٦	١٨,١
الصيفية									
أرز	١٦٤,١	٠,٤٦	٢٨٨	٨٦٩,٦٥	٢١٣٣	٢٩٧,١٨	١٦,٤	٤١,٠٢	٨,٢
ذرة شامية	٢٧٣,٨	١,٥	٤١١	٧٤٥,٣٦	٢١٩١	٧٣٨,٢٩	٦٠,٢	٢٧,٣٨	١٣,٧
الفول السوداني	٩,٩	٩,٤	٩٣	٢٨,٤١	٧٩	٧٨,٩٤	٢,٢	١,٤٨	٠,٢
عباد الشمس	٣	٠,٦٧	٢	٦,٧٦	٥٤	٣٣,٠٦	٠,٥	٠,٤٥	٠,٢
القطن	٣٢	٥,٩	١٨٨	١٢٧٤٢	٥١٢	٥٧٦,٢٩	٤,٨	٤,٨٠	١,٦
السمسم	٨,٢	٠,٧٣	٦	٢٣,٥٦	١٢٣	٨١,٨٤	١,٢	١,٢٣	٠,٢
إجمالي صيفي	٤٩١	٢,٠١	٩٨٧	١٨٠١,١٦	٥٠٩٢	٥٨٠٥	٨٥,٣	٢٤,١	٧٦,٣٦
إجمالي عام	١١١١,٢	٣,٧	٤١١٧	٣٠٧٢,٤٧	١٥٤٩٣	٧٤٦٥	١٨٦,٠	٤٢,٢	٢٠١,٦٣

المصدر: جمعت وحسبت من:

- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، نشرة الري والموارد المائية، أعداد متفرقة.
- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، الإدارة العامة للإحصاءات الزراعية، بيانات غير منشورة.
- مديرية الزراعة بالبحيرة، الشئون الزراعية، إدارة الإحصاء، بيانات غير منشورة.

٥- الأسمدة المستخدمة:

يستخدم التركيب المحصولي الفعلي حوالي ١٨٦ ألف طن من الأسمدة الأزوتية، تمثل العروة الشتوية نحو ٥٤,١% منها حيث تأتي محاصيل القمح، والبصل، والبطاطس في مقدمة محاصيل تلك العروة من حيث استهلاك هذا النوع من الأسمدة حيث تستهلك حوالي ٤٨,٢، ١٦,٧، ١٥ ألف طن تمثل نحو ٤٧,٩%، ١٦,٦%، ١٤,٩% لكل منها على الترتيب من جملة ما يخص العروة الشتوية والبالغ حوالي ١٠٠,٧ ألف طن، بينما تمثل العروة الصيفية نحو ٤٥,٩%، وتأتي محاصيل الذرة الشامية، والأرز على رأس المحاصيل الصيفية المستهلكة للأسمدة الأزوتية حيث تستهلك حوالي ٦٠,٢، ١٦,٤ ألف طن تمثل نحو ٧٠,٦%، ١٩,٢% من جملة ما تستهلكه العروة الصيفية والبالغ حوالي ٨٥,٣ ألف طن.

يستخدم التركيب المحصولي الفعلي حوالي ٤٢,٢ ألف طن من الأسمدة البوتاسية، تستهلك العروة الشتوية منها حوالي ١٨,١ ألف طن/ في حين تستهلك العروة الصيفية الغالبية العظمى حيث تستهلك حوالي ٢٤,١ ألف طن لعورة الصيفية، تمثل حوالي ٢٤,٩%، ٥٧,١% من جملة المستهلك من الأسمدة البوتاسية.

يستخدم التركيب المحصولي الفعلي حوالي ٢٠١,٦ ألف طن من الأسمدة الفوسفاتية، تمثل العروة الشتوية نحو ٦٢,١% منها حيث تأتي محاصيل القمح والبرسيم المستديم، والبصل في مقدمة محاصيل تلك العروة المستهلكة للأسمدة الفوسفاتية حيث تستهلك حوالي ٣٢,١، ٢٦,٣، ٢٥,٨ ألف طن تمثل نحو ٢٥,٦%، ٢١%، ٢٠,٦% لكل منها على الترتيب من جملة ما يخص العروة الشتوية والبالغ حوالي ١٢٥,٣ ألف طن، بينما تمثل العروة الصيفية نحو ٣٧,٩%، وتأتي محاصيل الأرز، والذرة الشامية على رأس المحاصيل الصيفية المستهلكة للأسمدة الفوسفاتية حيث تستهلك حوالي ٤١,٠٢، ٢٧,٤ ألف طن تمثل نحو ٥٣,٧%، ٣٥,٩% من جملة ما تستهلكه العروة الصيفية والبالغ حوالي ٧٦,٤ ألف طن.

ثانيا: التوجيه الاقتصادي للموارد المائية في القطاع الزراعي بمحافظة البحيرة في ظل فروض النموذج الثاني للإدارة المتكاملة للموارد المائية

يفترض النموذج الثاني خفض المقنن المائي بنسبة ١٠% بما لا يؤثر على الإنتاجية لكل زرع من الزروع مع البقاء على حصة القطاع الزراعي كما هي.

أولاً: في حالة السيناريو الأول: (حالة ملئ خزان سد النهضة على ٧ سنوات)

وهذا السيناريو يمثل أحد الأطروحات المقدمة في المفاوضات خاصة من الجانب المصري ونتيجة لهذا السيناريو ستكون الآثار التي يمكن أن يتحملها القطاع الزراعي هو الانخفاض بنسبة تقدر بحوالي ١٩,٣% عن مثيله في حالة عدم تنفيذ سد النهضة أو عدم ملئ الخزان.

فروض النموذج:

- انخفاض حصة القطاع الزراعي من الموارد المائية بمحافظة البحيرة من ٣,٠٧٢ مليار م^3 عند الحقل إلى حوالي ٢,٤٧٩ مليار م^3 بمقدار انخفاض يقدر بحوالي ٥٩٣ مليون م^3 تمثل حوالي ١٩,٣% من حصة هذا القطاع قبل سد النهضة.
- الرقعة المزروعة في ظل هذا السيناريو تبلغ ٨٩٢ ألف فدان تشمل ٤٩٨ ألف فدان رقعة شتوية، وحوالي ٣٩٤ ألف فدان رقعة صيفية بدلاً من ١١١١، ٦٢٠، ٤٩١ ألف فدان في حالة عدم وجود المشكلة الأصلية وهي سد النهضة وهو ما يعني بوار رقعة أرضية تقدر بحوالي ١٩,٣% من الرقعة المزروعة حالياً.
- نسبة تشغيل العمل ستنخفض بنفس النسبة وهي ١٩,٣% وتصبح ١٢,٤٤، ٦ مليون يوم عمل من العمالة/رجل أو ولد على الترتيب بدلاً من

١٥,٤٩، ٧,٤٧ مليون يوم عمل في حالة عدم وجود المشكلة.

التخطيط وتوجيه الموارد المائية لمواجهة هذا السيناريو:

من خلال توجيه الموارد من خلال أسلوب البرمجة الخطية والوارد بنموذج (١) في ظل قبول ملئ خزان سد النهضة في فترة ٧ سنوات، والتي تمثل وجهة نظر وأطروحة ستكون الآثار الاقتصادية المترتبة على السد أقل حدة على مصر.

أهم ملامح ومؤشرات التركيب المحصولي الأوفق في ظل هذا السيناريو:

أدى توجيه الموارد من خلال أسلوب التخطيط الاقتصادي المعروف بالبرمجة الخطية إلى تحقيق حدة الآثار السيئة التي يمكن أن تتعرض لها مصر حيث سترتفع كفاءة استخدام الموارد في ظل هذا التوجيه، وأهم هذه المؤشرات والواردة بجدولي (٢، ٣) ما يلي:

- صافي العائد الفداني زاد بحوالي ٧,١%
- صافي عائد وحدة المياه زاد بحوالي ٢٥,٥%.
- زيادة الرقعة المحصولية حوالي ١٧,٨%.
- زيادة رقعة المحاصيل الشتوية بحوالي ٢٤% وانخفاض الصيفية بحوالي ٩,٤%.
- زيادة تشغيل العمالة في التركيب المحصولي الموجهة بنسب ٢١,١ %، ١,٧% من حجم العمالة رجل وولد على الترتيب وهذه العمالة كانت ستنخفض نتيجة الآثار السيئة للسيناريو الأول.
- يتضمن التركيب المحصولي زروع شتوية وصيفية جميعها مرتبطة بتحقيق نسب عالية من الاكتفاء الذاتي في زروع الأمن الغذائي سواء غذاء أو كساء وخفض الواردات.

ثانياً: في حالة السيناريو الثاني: حالة ملئ خزان سد النهضة على ٥ سنوات:

هذا السيناريو أحد الأطروحات المقدمة في المفاوضات ونتيجة لذلك ستنخفض قدرة القطاع الزراعي بنسبة ٢٧% سواء بالنسبة للمدخلات أو المخرجات.

فروض النموذج:

- في حالة ملئ الخزان على ٥ سنوات ستتأثر حصة القطاع الزراعي من الموارد المائية بمحافظة البحيرة، حيث ستنخفض من ٣,٠٧٢ مليار م^{٣} عند الحقل إلى حوالي ٢,٢٤١ مليار م^{٣} بمقدار انخفاض يقدر بحوالي ٨٣١ مليون م^{٣} تمثل حوالي ٢٧% من حصة هذا القطاع قبل سد النهضة.
- تتمثل أهم الآثار الاقتصادية نتيجة تنفيذ هذا السيناريو أن تصبح الرقعة المزروعة حوالي ٨١١ ألف فدان تشمل ٤٥٣ ألف فدان رقعة شتوية وحوالي ٣٥٨ ألف فدان رقعة صيفية ، وذلك بدلاً من ١١١١، ٦٢٠، ٤٦١ ألف فدان في حالة عدم ملئ الخزان وهو ما يمثل حوالي ٧٣% من إجمالي الرقعة الحالية وهذا يعني بوار رقعة أرضية تبلغ حوالي ٢٧% من الرقعة المزروعة.
- نسبة تشغيل العمالة ستنخفض بنفس النسبة وهي ٢٧% وتصبح ١١,٣١، ٥,٤٥ مليون يوم عمل من العمالة رجل أو ولد على الترتيب بدلاً من ١٥,٤٩، ٧,٤٧ مليون يوم عمل في حالة عدم ملئ الخزان نهائياً أو الوضع قبل سد النهضة.

تخطيط وتوجيه الموارد المائية لمواجهة هذا السيناريو:

من خلال توجيه الموارد من خلال أسلوب البرمجة الخطية والوارد بنموذج (٢) في ظل قبول ملئ خزان سد النهضة في فترة ٥ سنوات ستنخفض حدة الآثار الاقتصادية لذلك.

نموذج ١: نموذج تعظيم صافي العائد في ظل قيود نموذج الإدارة المتكاملة للموارد المائية في حالة السيناريو الأول لأزمة سد النهضة

LP	MatrixFormat	Nadia sabry																	
Variable -->	X1	X٢	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	Direction	R.H.S.
	قمح	شعير	فول بلدي	بنجر السكر	برسيم مستديم	تحريش	كتان	بصل	ثوم	بطاطس	طماطم	كوسة	الأرز	ذرة شامية	فول سوداني	عباد شمس	قطن	سمسم		
Maximize													1.753	1.501	9.395	0.668	5.87	0.679		
C 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	<=	620.186
C 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	<=	490.98
C 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<=	1111.166
C 4	1.77	1.33	1.58	2.12	2.44	0.79	1.33	1.70	1.70	1.81	1.81	1.81	4.77	2.45	2.59	2.03	3.58	2.59	<=	2479
C 5	24	11	18	16	6	5	16	6	6	13	16	14	13	8	8	18	16	15	<=	15493
C 6	0	5	12	10	1	2	7	14	10	17	6	7	14	10	8	11	18	10	<=	7465.57
C 7	0.15	0.18	0.05	0.25	0.03	0.02	0.2	1.3	0.13	0.45	0.42	0.2	0.1	0.22	0.22	0.15	0.15	0.15	<=	186
C 8	0.03	0.05	0.02	0.05	0	0	0.05	0.3	0.03	0.05	0.05	0	0.05	0.05	0.02	0.05	0.05	0.03	<=	42.2
C 9	0.1	0.1	0.27	0.2	0.2	0.14	0.15	2	0.2	0.55	0.25	0.22	0.25	0.1	0.15	0.15	0.15	0.15	<=	201.63
C 10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	350
C 11	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>=	10.52
C 12	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>=	49
C 13	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>=	132
C 14	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>=	12.8
C 15	0	0	0	0	0	0	.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	22
C 16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		11.3
C 17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	<=	1.35
C 18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	<=	155
C 19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	<=	273.82
C 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	<=	52.91
Lower Bound	1.1	0	0	0	51.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.4	3	0	0		
Upper Bound	M	1.65	M	M	M	٥٧	M	M	0.364	M	M	M	M	M	10	M	M	3.4		
Variable Type	Continuous		Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous		
Continuous	Continuous		Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous		

جدول ٢: النمط المحصولي الأوفق لأهم الحاصلات وفقاً لتعظيم صافي عائد الوحدة الأرضية وأهم الموارد المستخدمة في ظل فروض نموذج الإدارة المتكاملة للموارد المائيـــة فـــي حالة السيناريو الأول لأزمة سد النهضة

التركيب المحصولي	الرقعة الأرضية (ألف فدان)	إجمالي صافي العائد (مليون جنيه)	إجمالي الاحتياجات المائية (مليون م٣)	العمالة (ألف يوم عمل)			الأسمدة (ألف طن)	
				رجل	ولد	أزوتية	بوتاسية	فوسفاتية
قمح	٣٥٠	٩٠٠	٦١٩,٥	٨٤٠٠	٠	٥٢,٥	١٠,٥	٣٥
شعير	١,١	١,٣	١,٥	١٢,١	٦	٠,٢	٠,٠٦	٠,١١
بنجر سكر	٤٩	٨٨,٧	١٠٣,٩	٧٨٤	٤٩٠	١٢,٢٥	٢,٤٥	٩,٨
برسيم مستديم	١٣٢	١٤٤٢,٨	٣٢٢,١	٧٩٢	١٣٢	٣,٩٦	٠	٢٦,٤
برسيم تحريش	٥١,٨	١٩٤,٣	٤٠,٩	٢٥٩	١٠٤	١,٠٤	٠	٧,٢٥
بصل شتوي	١٢,٨	١٠٧,٣	٢١,٨	٧٦,٨	١٧٩	١٦,٦٤	٣,٨	٢٥,٦
طماطم شتوي	٢٣,٤٨	٤٥٨,٨	٤٢,٥	٣٧٥,٦٨	١٤١	٩,٨٦	١,٢	٥,٨٧
إجمالي شتوي	٦٢٠,١٨	٦٨٠,٤٤	١١٥٢	١٠٦٩٩,٦	١٠٥١	٩٦,٤٥	١٨,٠٢	١١٠,٠٣
أرز	٩١,١٢	١٥٩,٥	٤٣٤,٦	١١٨٤,٦	١٢٧٦	٩,١١	٤,٥٦	٢٢,٨
الذرة الشامية	٢٧٣,٨٢	٤١٠,٧	٦٧٠,٩	٢١٩٠,٦	٢٧٣٨,٢	٦٠,٢٤	١٣,٦٩	٢٧,٤
الفول السوداني	١٠	٩٤	٢٥,٩	٨٠	٨٠	٢,٢	٠,٢	١,٥
عباد الشمس	٣	٢	٦,١	٥٤	٣٣	٠,٤٥	٠,١٥	٠,٥
القطن	٥٢,٩١	٣١٠,٦	١٨٩,٤	٨٤٦,٤	٩٥٢	٧,٩٤	٢,٦٥	٧,٩
إجمالي صيفي	٤٣٠,٨٥	٩٧٦,٨	١٣٢٦,٩	٤٣٥٥,٧	٥٠٧٩	٧٩,٩٤	٢١,٢٤	٦٠
إجمالي عام	١٠٥١,٠٣	٤١٧٠	٢٤٧٩	١٥٠٥٥	٦١٣٠,٤	١٧٦,٤	٣٩,٣	١٧٠,١

المصدر: نتائج تحليل برنامج (QSB) للبيانات الواردة بنموذج (١) .

جدول ٣: أهم ملامح ومؤشرات مدخلات ومخرجات كل من التركيب المحصولي الفعلي والتركيب المحصولي الاوفق ظل فروض نموذج الإدارة المتكاملة للموارد المائية في حالة السيناريو الأول لأزمة سد النهضة

البيـــان	التركيب المحصولي			التغير*	
	الفعلي	السيناريو الأول			
		بدون تخطيط	في ظل التخطيط والتوجيه	مقدار	%
الموارد الأرضية (ألف فدان)					
شتوي	٦٢٠	٤٩٨	٦٢٠	١٢٢	٢٤,٥
صيفي	٤٩١	٣٩٤	٤٣٠,٨٥	٣٦,٩	٩,٤
جملة	١١١١	٨٩٢	١٠٥١,٠٣	١٥٩,٠٣	١٧,٨
الموارد المائية (مليون م^3)	٣٠٧٢	٢٤٧٩	٢٤٧٩	–	–
إجمالي صافي العائد (مليون جنيه)	٤١١٧	٣٣٠٦	٤١٧٠,٦٧	٨٤٦,٧	٢٦,٢
العمالة (مليون يوم عمل)					
رجل	١٥,٤٩	١٢,٤٤	١٥,٠٦	٢,٦٢	٢١,١
ولد	٧,٤٧	٦,٠٠	٦,١	٠,١	١,٧
الأسمدة (ألف طن)					
أزوتية	١٨٦,٠	١٤٩,٤	١٧٦,٤	٢٧	١٨,١
بوتاسية	٤٢,٢	٣٣,٩	٣٩,٣	٥,٤	١٥,٩
فوسفاتية	٢٠١,٦	١٦٢,٧	١٧٠,١	٧,٤	٤,٦
الكفاءة الاقتصادية					
المورد الأرضي** (جنيه/فدان)	٣٧٠٦	٣٧٠٦	٣٩٦٨	٢٦٢	٧,١
المورد المائي (جنيه/وحدة مياه)	١٣٤٠	١٣٤٠	١٦٨٢	٣٤٢	٢٥,٥

* يعبر التغير عن السيناريو الأول في ظل التخطيط وتوجيه الموارد عن مثيله في حالة عدم التخطيط والتوجيه

** الكفاءة الاقتصادية للمورد الأرضي تعني صافي العائد السنوي للفدان

*** الكفاءة الاقتصادية للمورد المائي تعني صافي عائد وحدة المياه

المصدر: جمعت وحسبت من البيانات الواردة بجدول (١، ٢) بالإضافة إلى نموذج البرمجة

أهم ملامح ومؤشرات التركيب المحصولي الأوفق فـــي ظل هذا السيناريو:

أدى توجيه الموارد من خلال التخطيط الاقتصادي بأسلوب البرمجة الخطية إلـــى تخفيـــف حـــدة الآثـــار الاقتصادية السيئة في ظل السيناريو الثاني حيـــث أدى إلى تحقيق زيادة واضحة وملموسة في زيـــادة كفـــاءة الموارد الأرضية والمائية والموارد الأخرى وتحســـين نسبة التشغيل في هذا القطاع.

وتتضح أهم تلك الآثار الجيدة والواردة بجدولي (٤، ٥) في الآتي:

- صافي العائد الفداني زاد بحوالي ١٠,٢%.
- صافي عائد وحدة المياه زاد بحوالي ٣٦%.
- زيادة الرقعة المحصولية بحوالي ٢٣,٤%.
- زيادة رقعة المحاصيل الشتوية و الصيفية بحـــوالي ٣٦,٩%، ٠,٣٤%.لكل منهما على الترتيب.
- زيادة تشغيل العمالة فـــي التركيـــب المحصـــولي الموجهة بنسبة ٢٧,٤% من حجم العمالـــة رجـــل، وانخفاض تشغيل العمالة ولد بنسبة ١,١%.
- يتضمن التركيب زروع شتوية وصـــيفية جميعهـــا مرتبطة بتحقيق نسب عالية من الاكتفاء الذاتي فـــي زروع الأمن الغذائي سواء غذاء أو كساء وخفـــض الواردات.

نموذج ٢: نموذج تعظيم صافي العائد في ظل فروض نموذج الإدارة المتكاملة للموارد المائية في حالة السيناريو الثاني لأزمة سد النهضة

LP	MatrixFormat		Nadia sabry																	
Variable –>	X 1	X ٢	X 3	X 4	X 5	X 6	X 7	X 8	X 9	X 10	X 11	X 12	X 13	X 14	X 15	X 16	X 17	X 18	Direction	R.H.S.
	قمح	شعير	فول بلدي	بنجر السكر	برسيم مستديم	تحريش	كتان	بصل	ثوم	بطاطس	طماطم	كوسة	الأرز	ذرة شامية	فول سودانى	عباد شمس	قطن	سمسم		
Maximize	2.573	1.164	0.853	1.81	10.928	3.752	1.624	8.375	15.858	7.547	19.542	6.563	1.753	1.501	9.395	0.668	5.87	0.679		
C 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	<=	620.186
C 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	<=	490.98
C 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<=	1111.166
C 4	1.77	1.33	1.58	2.12	2.44	0.79	1.33	1.70	1.70	1.81	1.81	1.81	4.77	2.45	2.59	2.03	3.58	2.59	<=	2241
C 5	24	11	18	16	6	5	16	6	6	13	16	14	13	8	8	18	16	15	<=	15493
C 6	0	5	12	10	1	2	7	14	10	17	6	7	14	10	8	11	18	10	<=	7465.57
C 7	0.15	0.18	0.05	0.25	0.03	0.02	0.2	1.3	0.13	0.45	0.42	0.2	0.1	0.22	0.22	0.15	0.15	0.15	<=	186
C 8	0.03	0.05	0.02	0.05	0	0	0.05	0.3	0.03	0.05	0.05	0	0.05	0.05	0.02	0.05	0.05	0.03	<=	42.2
C 9	0.1	0.1	0.27	0.2	0.2	0.14	0.15	2	0.2	0.55	0.25	0.22	0.25	0.1	0.15	0.15	0.15	0.15	<=	201.63
C 10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	=	350
C 11	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	10.52
C 12	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>=	49
C 13	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>=	132
C 14	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>=	12.8
C 15	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	22
C 16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		11.3
C 17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	<=	1.35
C 18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	<=	155
C 19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	<=	273.82
C 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	<=	52.91
Lower Bound	1.1	0	0	0	51.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.4	3	0	0		
Upper Bound	M	1.65	M	M	M	52	M	M	0.364	M	M	M	M	M	10	M	M	3.4		
Variable Type	Continuous		Continuous		Continuous		Continuous		Continuous		Continuous		Continuous		Continuous		Continuous			
Continuous	Continuous		Continuous		Continuous		Continuous		Continuous		Continuous		Continuous		Continuous					

جدول ٤: النمط المحصولي الأوفق لأهم الحاصلات وفقاً لتعظيم صافي عائد الوحدة الأرضية وأهم الموارد المستخدمة في إنتاجه في ظل السيناريو الثاني

التركيب المحصولي	الرقعة الأرضية (ألف فدان)	إجمالي صافي العائد (مليون جنيه)	إجمالي الاحتياجات المائية (مليون م٣)	العمالة (ألف يوم عمل)		الأسمدة (ألف طن)		
				رجل	ولد	أزوتية	بوتاسية	فوسفاتية
قمح	٣٥٠	٩٠٠,٥٥	٦١٩,٥	٨٤٠٠	٠	٥٢,٥	١٠,٥	٣٥
شعير	١,١	١,٢٨	١,٥	١٢,١	٥,٥	٠,٢	٠,٠٦	٠,١١
بنجر سكر	٤٩	٨٨,٦٩	١٠٣,٩	٧٨٤	٤٩٠	١٢,٢٥	٢,٤٥	٩,٨
برسيم مستديم	١٣٢	١٤٤٢,٥	٣٢٢,١	٧٩٢	١٣٢	٣,٩٦	٠	٢٦,٤
برسيم تحريش	٥١,٨	١٩٤,٤	٤٠,٩	٢٥٩	١٠٣,٦	١,٠٤	٠	٧,٢٥
بصل شتوي	١٢,٨	١٠٧,٢	٢١,٨	٧٦,٨	١٧٩,٢	١٦,٦٤	٣,٨٤	٢٥,٦
طماطم شتوي	٢٣,٤٨	٤٥٨,٨٧	٤٢,٥	٣٧٥,٦٨	١٤٠,٨٨	٩,٨٦	١,١٧٤	٥,٨٧
إجمالي شتوي	٦٢٠,١٨	٣١٩٣,٨	١١٥٢	١٠٦٩٩,٦	١٠٥١,١٨	٩٦,٤٥	١٨,٠٢	١١٠,٠٣
الأرز	٤١,٢٢	٧٢,٣	١٩٦,٦٢	٥٣٥,٩	٥٧٧,١	٤,١	٢,٠٦	١٠,٣
ذرة شامية	٢٧٣,٨٢	٤١١	٦٧٠,٩	٢١٩٠,٦	٢٧٣٨,٢	٦٠,٢٤	١٣,٧	٢٧,٤
الفول السوداني	١٠	٩٤	٢٥,٩	٨٠	٨٠	٢,٢	٠,٢	١,٥
عباد الشمس	٣	٢	٦,١	٥٤	٣٣	٠,٤٥	٠,١٥	٠,٤٥
القطن	٥٢,٩١	٣١٠,٥	١٨٩,٤	٨٤٦,٤	٩٥٢,٢	٧,٩٤	٢,٦٥	٧,٩٤
إجمالي صيفي	٣٨٠,٩٤	٨٨٩,٧	١٠٨٩	٣٧٠٦,٨	٤٣٨٠,٥	٧٤,٩	١٨,٧	٤٧,٦
إجمالي عام	١٠٠١,١٤	٤٠٨٣,٥	٢٢٤١	١٤٤٠٧	٥٤٣١,٨	١٧١,٤	٣٦,٧٧	١٥٧,٦

المصدر: نتائج تحليل برنامج (QSB) للبيانات الواردة بنموذج ٢.

جدول ٥: أهم ملامح ومؤشرات مدخلات ومخرجات كل من التركيب المحصولي الفعلي والتركيب المحصولي الاوفق ظل فروض نموذج الإدارة المتكاملة للموارد المائية في حالة السيناريو الثاني لأزمة سد النهضة

البيـــان	التركيب المحصولي			التغير*	
	الفعلي	السيناريو الثاني			
		بدون تخطيط	في ظل التخطيط والتوجيه	مقدار	%
الموارد الأرضية (ألف فدان)					
شتوي	٦٢٠	٤٥٣	٦٢٠	١٦٧	٣٦,٩
صيفي	٤٩١	٣٥٨	٣٨٠,٩٥	٢٢,٩٥	٦,٤
جملة	١١١١	٨١١	١٠٠١,١٣	١٩٠,١	٢٣,٤
الموارد المائية (مليون م^3)	٣٠٧٢	٢٢٤١	٢٢٤١	–	–
إجمالي صافي العائد (مليون جنيه)	٤١١٧	٢٢٦٤,٤	٣٠٨٣,٢٢	٨١٨,٨	٣٦,٢
العمالة (مليون يوم عمل)					
رجل	١٥,٤٩	١١,٣١	١٤,٤١	٣,١	٢٧,٤
ولد	٧,٤٧	٥,٤٦	٥,٤	(٠,١-)	١,١
الأسمدة (ألف طن)					
أزوتية	١٨٦	١٣٥,٨	١٧١,٤	٣٥,٦	٢٦,٢
بوتاسية	٤٢,٢	٣٠,٨	٣٦,٨	٦	١٩,٥
فوسفاتية	٢٠١,٦	١٤٧,٢	١٥٧,٦	١٠,٤	٧,١
الكفاءة الاقتصادية					
المورد الأرضي** (جنيه/فدان)	٣٧٠٦	٣٧٠٦	٤٠٨٢,٧	٣٧٦,٧	١٠,٢
المورد المائي (جنيه/وحدة مياه)	١٣٤٠	١٣٤٠	١٨٢٢,١	٤٨٢,١	٣٦

* يعبر التغير عن السيناريو الثاني في ظل التخطيط وتوجيه الموارد عن الفعلي

** الكفاءة الاقتصادية للمورد الأرضي تعني صافي العائد السنوي للفدان

*** الكفاءة الاقتصادية للمورد المائي تعني صافي عائد وحدة المياه

المصدر: جمعت وحسبت من البيانات الواردة بجدول (١، ٤) بالإضافة إلى نموذج البرمجة

ثالثاً: في حالة السيناريو الثالث: حالة ملئ خزان سد النهضة على ٣ سنوات وفيه :

وهذا السيناريو يمثل رؤية أثيوبيا (السيناريو الأسوأ) وفيه ستنخفض قدرة القطاع الزراعي بنسبة ٤٥% سواء بالنسبة للمدخلات أو المخرجات.

فروض النموذج:

- في حالة ملئ خزان سد النهضة على ٣ سنوات ستتأثر حصة قطاع الزراعة بمحافظة البحيرة من الموارد المائية وتصل إلى ١,٦٨٨ مليار م^3 عند الحقل بدلاً من ٣,٠٧٢ مليار م^3، ويصبح الأمر أكثر صعوبة حيث ستنخفض تلك الحصة بحوالي ١,٣٨٤ مليار م^3 وهو ما يمثل حوالي ٤٥% من حصة هذا القطاع في ظل عدم بناء أو ملئ الخزان.
- تتمثل أهم الآثار الاقتصادية نتيجة خفض حصة القطاع الزراعي بمحافظة البحيرة بحوالي ٤٥% أن يصبح:
  - إجمالي الرقعة المزروعة حوالي ٦١١ ألف فدان تشمل حوالي ٣٤١ ألف فدان رقعة شتوية وحوالي ٢٧٠ ألف فدان رقعة صيفية، وذلك بدلاً من ١١١١، ٦٢٠، ٤٩١ ألف فدان لكل منها على الترتيب في ظل عدم البناء وملئ الخزان.

نموذج ٣: نموذج تعظيم صافي العائد في ظل فروض نموذج الإدارة المتكاملة للموارد المائية في حالة السيناريو الثالث لأزمة سد النهضة

LP	MatrixFormat		Nadia sabry																
Variable -->	X 1	X ٢	X 3	X 4	X 5	X 6	X 7	X 8	X 9	X 10	X 11	X 12	X 13	X 14	X 15	X 16	X 17	X 18	Direction	R.H.S.
	قمح	شعير	فول بلدي	بنجر السكر	برسيم مستديم	تحريش	كتان	بصل	ثوم	بطاطس	طماطم	كوسة	الأرز	ذرة شامية	فول سوداني	عباد شمس	قطن	سمسم		
Maximize	2.573	1.164	0.853	1.81	10.928	3.752	1.624	8.375	15.858	7.547	19.542	6.563	1.753	1.501	9.395	0.668	5.87	0.679		
C 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	<=	620
C 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	<=	490.98
C 3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<=	1111.166
C 4	1.77	1.33	1.58	2.12	2.44	0.79	1.33	1.70	1.70	1.81	1.81	1.81	4.77	2.45	2.59	2.03	3.58	2.59	<=	1688
C 5	24	11	18	16	6	5	16	6	6	13	16	14	13	8	8	18	16	15	<=	15493
C 6	0	5	12	10	1	2	7	14	10	17	6	7	14	10	8	11	18	10	<=	7465.57
C 7	0.15	0.18	0.05	0.25	0.03	0.02	0.2	1.3	0.13	0.45	0.42	0.2	0.1	0.22	0.22	0.15	0.15	0.15	<=	186
C 8	0.03	0.05	0.02	0.05	0	0	0.05	0.3	0.03	0.05	0.05	0	0.05	0.05	0.02	0.05	0.05	0.03	<=	42.2
C 9	0.1	0.1	0.27	0.2	0.2	0.14	0.15	2	0.2	0.55	0.25	0.22	0.25	0.1	0.15	0.15	0.15	0.15	<=	201.63
C 10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	=	350
C 11	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	10.52
C 12	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>=	49
C 13	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>=	132
C 14	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>=	12.8
C 15	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<=	22
C 16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		11.3
C 17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	<=	1.35
C 18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	<=	155
C 19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	<=	273.82
C 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	<=	52.91
Lower Bound	1.1	0	0	0	51.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.4	3	0	0		
Upper Bound	M	1.65	M	M	M	52	M	M	0.364	M	M	M	M	M	10	M	M	3.4		
Variable Type	Continuous		Continuous		Continuous		Continuous		Continuous		Continuous		Continuous		Continuous		Continuous			
Continuous	Continuous		Continuous		Continuous		Continuous		Continuous		Continuous		Continuous		Continuous					

جدول ٦: النمط المحصولي الأوفق لأهم الحاصلات وفقاً لتعظيم صافي عائد الوحدة الأرضية وأهم الموارد المستخدمة في إنتاجه في ظل السيناريو الثالث

التركيب المحصولي	الرقعة الأرضية (ألف فدان)	إجمالي صافي العائد (مليون جنيه)	إجمالي الاحتياجات المائية (مليون م٣)	العمالة (ألف يوم عمل)		الأسمدة (ألف طن)		
				رجل	ولد	أزوتية	بوتاسية	فوسفاتية
قمح	٣٥٠	٩٠٠,٥٥	٦١٩,٥	٨٤٠٠	٠	٥٢,٥	١٠,٥	٣٥
شعير	١,١	١,٢٨	١,٥	١٢,١	٥,٥	٠,٢	٠,٠٦	٠,١١
بنجر سكر	٤٩	٨٨,٦٩	١٠٣,٩	٧٨٤	٤٩٠	١٢,٢٥	٢,٤٥	٩,٨
برسيم مستديم	١٣٢	١٤٤٢,٥	٣٢٢,١	٧٩٢	١٣٢	٣,٩٦	٠	٢٦,٤
برسيم تحريش	٥١,٨	١٩٤,٤	٤٠,٩	٢٥٩	١٠٣,٦	١,٠٤	٠	٧,٢٥
بصل شتوي	١٢,٨	١٠٧,٢	٢١,٨	٧٦,٨	١٧٩,٢	١٦,٦٤	٣,٨٤	٢٥,٦
طماطم شتوي	٢٣,٤٨	٤٥٨,٨٧	٤٢,٥	٣٧٥,٦٨	١٤٠,٨٨	٩,٨٦	١,١٧٤	٥,٨٧
إجمالي شتوي	٦٢٠,١٨	٣١٩٣,٤٤	١١٥٢	١٠٦٩٩,٦	١٠٥١,١٨	٩٦,٤٥	١٨,٠٢	١١٠,٠٣
ذرة شامية	١٢٨,٣٦	١٩٢,٧	٣١٤,٥	١٠٢٦,٩	١٢٨٣,٦	٢٨,٢٤	٦,٤٢	١٢,٨
الفول السوداني	١٠	٩٤	٢٥,٩	٨٠	٨٠	٢,٢	٠,٢	١,٥
عباد الشمس	٣	٢	٦,١	٥٤	٣٣	٠,٤٥	٠,١٥	٠,٤٥
القطن	٥٢,٩١	٣١٠	١٨٩	٨٤٦,٥٦	٩٥٢,٤	٧,٩٤	٢,٦٥	٧,٩٤
إجمالي صيفي	١٩٤,٢٧	٥٩٩,٢	٥٣٥,٩	٢٠٠٧,٤٤	٢٣٤٩	٣٨,٨٣	٩,٤١	٢٢,٧٢
إجمالي عام	٨١٤,٤٦	٣٧٩٢,٨	١٦٨٨	١٢٧٠٧,٢	٣٤٠٠,٢٢	١٣٥,٣	٢٧,٤	١٣٢,٨

المصدر: نتائج تحليل برنامج (QSB) للبيانات الواردة بنموذج ٣.

جدول ٧: أهم ملامح ومؤشرات مدخلات ومخرجات كل من التركيب المحصولي الفعلي والتركيب المحصولي الاوفق ظل فروض نموذج الإدارة المتكاملة للموارد المائية في حالة السيناريو الثالث لأزمة سد النهضة

البيـــان	التركيب المحصولي			التغير*	
	الفعلي	السيناريو الثالث			
		بدون تخطيط	في ظل التخطيط والتوجيه	مقدار	%
الموارد الأرضية (ألف فدان)					
شتوي	٦٢٠	٣٤١	٦٢٠	٢٧٩	٨١,٨
صيفي	٤٩١	٢٧٠	١٩٤,٣	(٧٥,٧-)	٢٨
جملة	١١١١	٦١١	٨١٤,٥	٢٠٣,٥	٣٣,٣
الموارد المائية (مليون م^3)	٣٠٧٢	١٦٨٨	١٦٨٨	-	-
إجمالي صافي العائد (مليون جنيه)	٤١١٧	٢٢٦٤,٤	٣٧٩٢,٦	١٥٢٨	٦٧,٥
العمالة (مليون يوم عمل)					
رجل	١٥,٤٩	٨,٥٢	١٢,٧	٤,٢	٤٩,١
ولد	٧,٤٧	٤,١١	٣,٤	(٠,٧١-)	١٧,٣
الأسمدة (ألف طن)					
أزوتية	١٨٦	١٠٢,٣	١٣٥,٣	٣٣	٣٢,٣
بوتاسية	٤٢,٢	٢٣,٢	٢٧,٤	٤,٢	١٨,١
فوسفاتية	٢٠١,٦	١١٠,٩	١٣٢,٨	٢١,٩	١٩,٨
الكفاءة الاقتصادية					
المورد الأرضي** (جنيه/فدان)	٣٧٠٦	٣٧٠٦	٤٦٥٦,٦	٩٥٠,٦	٢٥,٧
المورد المائي (جنيه/وحدة مياه)	١٣٤٠	١٣٤٠	٢٢٤٦,٨	٩٠٦,٨	٧٦,٧

* يعبر التغير عن السيناريو الثاني في ظل التخطيط وتوجيه الموارد عن الفعلي

** الكفاءة الاقتصادية للمورد الأرضي تعني صافي العائد السنوي للفدان

*** الكفاءة الاقتصادية للمورد المائي تعني صافي عائد وحدة المياه

المصدر: جمعت وحسبت من البيانات الواردة بجدولي (١، ٦) بالإضافة إلى نموذج البرمجة

وهو ما يمثل حوالي ٥٥% من إجمالي الرقعة الحالية وهذا سيعتبر أمراً بالغ الخطورة على ذلك القطاع حيث سيؤدي إلى بوار ٤٥% من الرقعة المزروعة.

- ستتأثر نسبة تشغيل العمالة الزراعية بالمحافظة بذات النسبة مما يترتب عليه انخفاض عدد أيام العمل المتاحة بهذا القطاع من حوالي ١٥,٥، ٧,٥ مليون يوم عمل رجل وولد على الترتيب إلى حوالي ٨,٥، ٤,١ مليون يوم عمل لكل مهما على الترتيب. وبالتالي ستزداد البطالة بهذه الأرقام مما يعني انخفاض في متوسط دخول تلك العمالة.

التخطيط وتوجيه الموارد المائية لمواجهة هذا السيناريو:

من خلال توجيه الموارد من خلال أسلوب البرمجة الخطية والواردة بنموذج (٣) في ظل قبول ملئ خزان سد النهضة في فترة ٣ سنوات وهو أسوأ احتمال لمصر والذي يمثل وجهة النظر الأثيوبية وفيه تكون الآثار الاقتصادية أكثر حدة.

أهم ملامح ومؤشرات التركيب المحصولي الأوفق في ظل هذا السيناريو:

أدى توجيه الموارد من خلال أسلوب التخطيط الاقتصادي المعروف بالبرمجة الخطية إلى تخفيض حدة الآثار الاقتصادية السيئة في ظل السيناريو الثالث حيث أدى إلى تحقيق زيادة

واضحة وملموسة في زيادة كفاءة الموارد الأرضية والمائية والموارد الأخرى وتحسين نسبة التشغيل في هذا القطاع.

وتتضح أهم تلك الآثار الجيدة والواردة بجدولي (٦، ٧) في الآتي:

- صافي العائد الفداني زاد بحوالي ٢٥,٧%.
- صافي عائد وحدة المياه زاد بحوالي ٧٦,٧%.
- زيادة الرقعة المحصولية بحوالي ٣٣,٣%.
- زياداة رقعة المحاصيل الشتوية بحوالي ٨١,٨% وانخفاض الصيفية بحوالي ٢٨%.
- زيادة تشغيل العمالة في التركيب المحصولي الموجه بنسبة ٤٩,١% من حجم العمالة رجل، وانخفاض تشغيل العمالة بنسبة ١٧,٣% من حجم العمالة ولد.
- يتضمن التركيب المحصولي زروع شتوية وصيفية جميعها مرتبطة بتحقيق نسب عالية من الاكتفاء الذاتي في زروع الأمن الغذائي سواء غذاء أو كساء وخفض الواردات.

المراجع

الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء- النشرة السنوية لإحصاء الري والموارد المائية – عام ٢٠١٥.

السيد محمد عطا، وآخرون- التقدير القياسي لأثر تطوير الري السطحي على إقتصاديات إنتاج أهم المحاصيل الحقلية بمحافظة كفر الشيخ- معهد بحوث إقتصاد الزراعي- مركز البحوث الزراعية. ٢٠١٩.

محمد محمد الماحى –التوجيه الإقتصادي للموارد المائية المصرية – رسالة ماجستير- قسم الإقتصاد الزراعي- كلية الزراعة – جامعة الاسكندرية – ١٩٨٨.

محمد محمد الماحى –تخطيط وتمويل التنمية (المناهج- النماذج- التطبيق) – مكتبة بستان المعرفة لنشر وتوزيع الكتب – ٢٠١٠.

محمد محمد الماحي واخرون – التوجيه الإقتصادي للموارد المائية في الزراعة المصرية في ضوء أزمة سد النهضة – مجلة الإسكندرية للبحوث الزراعية- مجلد(٦٥)- عدد(٢) – كلية الزراعة- جامعة الاسكندرية – ٢٠٢٠.

محمد محمد الماحى –الموارد المائية ما بين الإقتصاد والتحديات والحلول – الموسم الثقافي- كلية الزراعة – جامعة الاسكندرية – **نوفمبر** ٢٠١٩.

محمد محمد الماحي واخرون – دور تطبيق بعض الجوانب الفنية في التخطيط الإقتصادي لتدنية استخدام الموارد المائية في القطاع الزراعي – مجلة الإسكندرية للبحوث الزراعية- مجلد(١٥)- عدد(٢) – كلية الزراعة- جامعة الاسكندرية – ٢٠٢٠.

وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى – قطاع الشئون الإقتصادية – الإحصاءات الزراعية – أعداد متفرقة.

وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى – قطاع الشئون الاقتصادية – الإدارة المركزية للإقتصاد الزراعى – نشرة الإقتصاد الزراعى – أعداد متفرقة.

وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى – مديرية الزراعة بالبحيرة- بيانات غير منشورة.

ياسمين صلاح عبد الرازق – التوجيه الإقتصادي للموارد المائية ودوره في تحقيق الأمن الغذائي والتجارة الخارجية المصرية – رسالة دكتوراه- قسم الإقتصاد وإدارة الأعمال الزراعية- كلية الزراعة – جامعة الاسكندرية – ٢٠١٤.

Economic Orientation for Water Resources in the Agricultural Sector in Beheira Governorate in the Event of Implementing An Integrated water Resources Management Project

Mohamed Elmahy[1], Mostafa Elsaadaney[2], Afaf Abd-elmonem[2] and Nadia Sabry[2]

[1]Department of Economics and Agribusiness

[2]Economic, Agricultural Extension and Rural Development Department

ABSTRACT

Water resources are among the priorities of sustainable agricultural development, given the great challenge they represent in facing the increasing demands of society for food, which makes the management of water resources and the rationalization of their use a vital goal that must be achieved, especially in light of the water deficit facing Egypt, in addition to regional challenges. That it faces with the Nile Basin countries, especially after the construction of the Ethiopian Renaissance Dam and its impact on Egypt's share of the Nile River water, which leads to Egypt adopting policies to rationalize water use by developing surface irrigation methods, and working to raise the efficiency of field irrigation in order to reduce water losses in Irrigation networks from Aswan to the field.

The research aimed at the economic direction of water resources in the agricultural sector in Buhaira governorate in the case of implementing the integrated water resources management project using linear programming in light of the scenarios of the Renaissance Dam.

The research relied on the method of descriptive and quantitative analysis in achieving the objectives, especially the use of the linear programming method, whether models of maximizing or minimizing the goals that were formulated to achieve the objectives of the study.

It is clear that the crop composition of Beheira Governorate includes the production of 18 crops that represent the majority of the winter and summer field and vegetable crops, which are cultivated with an area of about 1.11 million acres, of which 620.2 thousand acres are designated for winter crops, which include 12 crops represented in wheat, barley, beans, sugar beet, alfalfa. Perennial, alfalfa, flax, winter onions, garlic, winter potatoes and tomatoes, while the area of summer crops is about 491 thousand acres, including 6 crops represented in rice, maize, peanuts, sunflower, cotton and sesame.

It was also found that the total net return is about 4.12 billion pounds, with an average net return of about 3706 per acre, and the actual crop composition consumes about 3.1 billion m3 of water resources, and it was found that the total number of work days used for the actual crop composition amounted to about 15.5 million man-days. About 7.5 million working days are born, and the actual crop composition uses about 186,000 tons of nitrogenous fertilizers, and about 42.2 thousand tons of potasium fertilizers, and the actual crop composition also uses about 201,600 tons of phosphate fertilizers.

The results also show that under the integrated water resources management model, which assumes a reduction in the water ration by 10% for each planting, the efficiency of resource use has increased under this directive, as the net return per feddan increased by about 7.1%, 10.2% and 25.7% for the three scenarios, respectively, and increased The unit water return is about 25.5%, 36% and 76.7% for the three scenarios, respectively.

Increasing the crop area by about 17.8%, 23.4% and 33.3% for the three scenarios, respectively.