Zagazig J. Agric. Res., Vol. 42 No. (2) 2015

http:/www.journals.zu.edu.eg/journalDisplay.aspx?Journalld=1&queryType=Master

التخطيط الإنتاجي للزروع النباتية المصرية في ظل الموارد المائية المتاحة

رياض اسماعيل مصطفي رياض - محمد أحمد أحمد السيد*

قسم الاقتصاد والتنمية الريفية - كلية العلوم الزراعية البيئية بالعريش - جامعة قناة السويس - مصر

المُستخلص

تعتبر كفاءة استخدام المياه أحد القضايا الهامة والحيوية لتحقيق التنمية الزراعية، وتكمُن مُشكلة البحث في انخفاض كفاءة استخدام مياه الري في الزراعة كنتيجة لسوء تخصيص الموارد، وزيادة الفاقد من المياه إلي نحو ٢٥%، وفي ظل ارتفاع معدلات النمو السكاني وثبات حصة مصر من مياه نهر النيل، ويهدف البحث إلي التخطيط الإنتاجي للزروع النباتية المصرية في ظل الموارد المائية المتاحة باستخدام أسلوب البرمجة الخطية، وقد اعتمد البحث في تحقيق هدفه علي أسلوب التحليل الوصفي والكمي في شرح وعرض المتغيرات الاقتصادية، حيث تم استخدام نموذج البرمجة الخطية في اقتراح تراكيب محصولية تستهدف تعظيم صافي العائد الفداني، وصافي عائد وحدة المياه، إلى جانب تدنية الاحتياجات المائية المصرية، وتشير نتائج نماذج البرمجة الخطية المقيدة والخاصة بتعظيم كل من إجمالي صافي العائد، وصافي عائد وحدة المياه إلى تحقيق معدلات إيجابية لإجمالي صافي العائد والمقدره بحوالي ٢٣,٦ و٢٥,٩ مليار جنيه علي الترتيب، إلى جانب تحقيق معدلات موجبة لصافي عائد وحدة المياه وجملة الاحتياجات المائية، واحتياجات العمالة، كما أن هذين النموذجين المقيدين قد اتاحا وجود العديد من المحاصيل الاستراتيجية والخاصة بالتصدير الخارجي والإستهلاك المحلي ولذا فإن البحث يوصي بضرورة تطبيقها في ظل الموارد المائية المتاحة، كما أوضحت نتائج نموذج البرمجة الخطية في حالة تدنية الاحتياجات المائية أن النموذج المقيد ونظيره غير المقيد قد حققا معدلات ايجابية لإجمالي صافي العائد البالغ حوالي ٢١,٦ و١٥,٧ مليار جنيه على الترتيب، إلى جانب التقديرات الايجابية لصافي عائد وحدة المياه (م^{٣}) والمقدره بنحو ١,٣، ٠,٢ جنيهاً علي الترتيب، كما أتاح هذين النموذجين وجود العديد من الحاصلات الزراعية الاستراتيجية سواء الموجهة للتصدير أو الخاصة بالاستهلاك المحلي ولذا يوصي البحث بضرورة تطبيق تلك النماذج المنطقية.

الكلمات الاسترشادية: البرمجة الخطية، اقتصادات الموارد المصرية، التخطيط الإنتاجي، معظمة صافي العائد، الموارد المائية.

المقدمة والمشكلة البحثية

يعتبر القطاع الزراعي أحد القطاعات الاقتصادية الهامة والمؤثرة في الاقتصاد القومي المصري، حيث يساهم هذا القطاع في تحقيق الأمن الغذائي القومي، وتوفير مدخلات النشاط الصناعي وتبلغ مساهمة القطاع الزراعي نحو ١٥% من الناتج المحلي الإجمالي، كما يساهم بنحو ٢٠% من جملة الصادرات المصرية ويصل عدد العاملين داخل هذا القطاع إلي حوالي ٧ مليون عامل، تمثل نحو ٣١% من جملة قوة العمل المصرية، هذا وقد بلغت قيمة الناتج الزراعي الإجمالي نحو ١٦٧ مليار جنيه وذلك خلال عام ٢٠١٠ (الجهاز المركزي للتعبئة والإحصاء، ٢٠١٣).

وتمثل محدودية الرقعة الزراعية أهم التحديات الهامة التي تواجه القطاع الزراعي المصري، حيث تمثل حوالي ٣,٥% من جملة مساحة الأراضي المصرية وقد نجحت جهود التنمية الزراعية في إضافة نحو ١٥٠ ألف فدان جديدة كل عام للرقعة الزراعية المصرية في إطار تنفيذ خطة طموحة طويلة المدي لإضافة حوالي ٣,٥ مليون فدان من الأراضي المستصلحة الجديدة حتي عام ٢٠١٧ من خلال المشروعات الزراعية العملاقة (وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، ٢٠٠٩).

ورغم تزايد مساحة الأراضي الزراعية إلا أن نصيب الفرد قد شهد تراجعاً من إجمالي هذه المساحة نتيجة لارتفاع معدل النمو السكاني، وتزايد السكان بمعدلات أكبر من معدلات التنمية الزراعية، وقد نجح القطاع الزراعي في مواجهة هذا التحدي من خلال جهود التنمية الزراعية الأفقية والرأسية والتي نجحت في وصول المساحة المحصولية إلى حوالي ١٧ مليون فدان عام ٢٠١٢. هذا وتعتمد السياسات الزراعية في مصر علي دعم اتخاذ القرار لواضعي السياسات الزراعية، وذلك بإمدادهم بأهم المعلومات والبيانات الإحصائية والاقتصادية والبحوث والإرشاد وتطوير شبكة ربط البحوث الزراعية بالإرشاد الزراعي، وكذلك تطوير البنية المعلوماتية لقطاع الزراعة

* Corresponding author: Tel. : +201000900716
E-mail address: melsayed81@ymail.com

بما يخدم السياسة الزراعية المصرية. وتعتبر كفاءة استخدام المياه أحد القضايا الهامة والحيوية لتحقيق أهداف التنمية الزراعية، كما يعتبر الاستخدام الأمثل لها هو حجر الزاوية في تنمية القطاع الزراعي والتخطيط الإنتاجي الأمثل للزروع النباتية (الحقلية ومحاصيل الخضر) (الدمراوي، ٢٠١٣). ونظراً لأن الموارد المائية المصرية لا تكفي للتوسع الزراعي في المستقبل القريب في ظل الأنماط المائية الحالية، وفي ضوء ثبات حصة مصر من مياه النيل فإن الأمر يتطلب ضرورة العمل علي تحقيق أقصي كفاءة لاستخدام الموارد المائية المصرية من خلال رسم العديد من السياسات الزراعية والأروائية والتي يمكن الاستفادة منها في تحقيق الاستغلال الأمثل للموارد المائية المصرية (دويدار ومرعي، ٢٠٠٩).

مُشكلة البحث

في ضوء ما يستهلكه القطاع الزراعي والمقدر بحوالي ٨٢% من جملة الموارد المائية المصرية، ومن ثم فإن العجز المائي يعني عجز القطاع الزراعي عن الوفاء بمتطلبات التنمية وإمداد أفراد المجتمع بإحتياجاتهم الغذائية باستخدام الموارد المائية المتاحة، وتكمُن مُشكلة البحث في انخفاض كفاءة استخدام مياه الري في الزراعة كنتيجة لسوء تخصيص الموارد، وزيادة الفاقد من المياه إلي نحو ٢٥%، وذلك في ظل ارتفاع معدل النمو السكاني وثبات حصة مصر من مياه النيل (مركز الدراسات الاقتصادية والإنمائية، ٢٠١٣).

أهداف البحث

اتساقاً مع المُشكلة فإن هذا البحث يهدف إلى إلقاء الضوء علي الجوانب التالية:

١- توصيف الموارد المائية الحالية المصرية.

٢- استعراض المؤشرات الإنتاجية والاقتصادية لمختلف الزروع النباتية المصرية.

٣- التخطيط الإنتاجي للزروع النباتية المصرية في ظل الموارد المائية المتاحة باستخدام البرمجة الخطية.

الطريقة البحثية

اعتمد هذا البحث في تحقيق أهدافه علي التحليلين الكمي والوصفي في شرح وعرض المتغيرات الاقتصادية، حيث استخدم البحث المقاييس الإحصائية البسيطة مثل المتوسطات، النسب المئوية، بالإضافة إلي استخدام بعض النماذج القياسية الرياضية مثل نموذج البرمجة الخطية في اقتراح تراكيب محصولية جديدة تستهدف تعظيم صافي العائد الفداني، وصافي عائد الوحدة المائية، إلى جانب تدنية الاحتياجات المائية المصرية (Beneke and Winterboer, 1973).

$$\max Z = \sum_i^n E_i X_i$$

$$\min Z = \sum_i^n E_i X_i$$

حيث أن:

X_j : يعبر عن المتغير رقم j

E_j: معامل قياس الفاعلية (معامل دالة الهدف) وذلك لكل وحدة من X_j ويكون في صورة ربح أو تكلفة أو وقت.. إلخ.

قيود هيكلية

$$\sum_i^n a_{ij} x_j \leq b_i$$

$$i = 1, 2, 3, \ldots, n$$

قيود اللاسالبية

$$X_j \geq Zero$$

حيث:

a_{ij} : كمية القيد رقم i المقابل لوحدة واحدة من المتغير X_j

b_i : الكمية المتاحة من القيد رقم i.

مصادر البيانات والطريقة البحثية

اعتمد البحث على البيانات الثانوية المنشورة وغير المنشورة التي يصدرها قطاع الشئون الاقتصادية بوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، ونشرات الري والموارد المائية، ونشرات المساحة المحصولية ونشرات الدخل التي يصدرها الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء.

توصيف الموارد المائية الحالية المصرية

الأهمية النسبية للموارد الحالية المصرية

يوضح جدول ١ الأهمية النسبية للموارد المائية الحالية المصرية كمتوسط للفترة (٢٠٠٥-٢٠١٢). ومنه يتبين أن مياه نهر النيل والمقدرة بحوالي ٥٥,٥ مليار م^3 تحتل المرتبة الأولي بين مصادر الموارد المائية المصرية، بأهمية نسبية بلغت نحو ٧٩,١% من جملة الموارد المائية.

ثم تأتي المياه الجوفية بالوادي والدلتا في المرتبة الثانية بمعدل بلغ حوالي ٦,٤ مليار م^3، تمثل نحو ٩,١% من جملة الموارد المائية، ثم تأتي مياه الصرف الزراعي (تدويرها) في المرتبة الثالثة، بأهمية نسبية بلغت نحو ٨,٣% من جملة الموارد المائية، ثم يأتي بعد ذلك في الترتيب مياه الأمطار والسيول، تدوير مياه الصرف الصحي، تحلية مياه البحر، بأهمية نسبية بلغت حوالي ١,٩%، ١,٥%، ٠,١% علي الترتيب من جملة الموارد المائية المصرية والبالغة نحو ٧٠,٢ مليار م^3 وذلك كمتوسط للفترة (٢٠٠٥-٢٠١٢).

استخدامات الموارد المائية المصرية

يوضح جدول ٢ الأهمية النسبية لاستخدامات الموارد المائية المصرية كمتوسط للفترة (٢٠٠٥-٢٠١٢). ومنه يتبين

جدول ١. الأهمية النسبية للموارد المائية المصرية خلال الفترة (٢٠٠٥-٢٠١٢)

البيـــــــان	الكمية بالمليار م^3	(%)
حصة مياه نهر النيل	٥٥,٥	٧٩,١
المياه الجوفية بالوادي والدلتا	٦,٤	٩,١
تدوير مياه الصرف الزراعي	٥,٨	٨,٣
الأمطار والسيول	١,٣	١,٩
تدوير مياه الصرف الصحي	١,١	١,٥
تحلية مياه البحر	٠,١	٠,١
جملـــــــة	٧٠,٢	١٠٠

المصدر: جمعت وحسبت من: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، كتاب الإحصاء السنوي، إحصاءات البيئة، أعداد متفرقة، سبتمبر ٢٠١٣.

جدول ٢. الأهمية النسبية لاستخدامات الموارد المائية المصرية خلال الفترة (٢٠٠٥-٢٠١٢)

البيـــــــان	الكمية بالمليار م^3	(%)
الزراعة	٦٠,٠	٨٤,٦
مياه الشرب والاستخدامات الصحية	٧,٤	١٠,٤
الفاقد بالبخر من النيل والترع	٢,٢	٣,١
الصناعة	١,٢	١,٧
الملاحة البحرية	٠,١	٠,٢
جملـــــــة	٧٠,٩	١٠٠

المصدر: جمعت وحسبت من: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، كتاب الإحصاء السنوي، إحصاءات البيئة، أعداد متفرقة، سبتمبر ٢٠١٣.

أن استخدامات المياه في الزراعة تحتل المرتبة الأولى بين جملة الاستخدامات بمعدل بلغ حوالي ٦٠ مليار م^3، تمثل نحو ٨٤,٦% من جملة الاستخدامات. ثم يأتي استخدام المياه للشرب والاستخدامات الصحية في المرتبة الثانية بمعدل بلغ حوالي ٧,٤ مليار م^3، تمثل نحو ١٠,٤% من جملة الاستخدامات. أما الفاقد بالبخر من النيل والترع، واستخدامات المياه في الصناعة، والملاحة البحرية فتحتل الثلاث مراتب الأخيرة، بأهمية نسبية بلغت حوالي ٣,١%، ١,٧%، ٠,٢% على الترتيب من جملة استخدامات الموارد المائية المصرية والبالغة نحو ٧٠,٩ مليار م^3 وذلك كمتوسط للفترة (٢٠٠٥-٢٠١٢).

التوزيع الجغرافي لكمية مياه الري بالعروات الثلاث والفاكهة

يوضح جدول ٣ الأهمية النسبية لكمية مياه الري بالعروات الثلاث والفاكهة داخل مختلف الأقاليم الجغرافية خلال عام ٢٠١٢. ومنه يتبين أن الوجه البحري يحتل المرتبة الأولي في كمية مياه الري والبالغة حوالي ٦٠,٧ مليار م^3، تمثل نحو ٥٥,٦% من جملة مياه الري. أما الوجه القبلي فيأتي في المرتبة الثانية بمعدل يبلغ حوالي ٢٥ مليار م^3، تمثل نحو ٢٣% من جملة مياه الري.

ويأتي إقليم مصر الوسطي في المرتبة الثالثة والأخيرة بمقدار يبلغ حوالي ٢٣,٤ مليار م^3، تمثل نحو ٢١,٤% من جملة كمية مياه الري والبالغة حوالي ١٠٩,١ مليار م^3. كما تحتل العروة الصيفية المرتبة الأولي من حيث كمية مياه الري بمعدل يبلغ حوالي ٦٥,٤ مليار م^3، تمثل نحو ٥٩,٩% من كمية مياه الري، وتأتي العروة الشتوية في المرتبة الثانية بمعدل بلغ حوالي ٣١,٤ مليار م^3، تمثل نحو ٢٨,٨% من جملة كمية مياه الري. ثم تأتي الفاكهة، والعروة النيلية في المرتبتين الأخيرتين بأهمية نسبية بلغت لهما حوالي ٧,٦%، ٤,٧% على الترتيب من الإجمالي العام لكمية مياه الري خلال عام ٢٠١٢.

الوضع المستقبلي للموارد المائية المصرية

العرض المستقبلي للموارد المائية

يوضح جدول ٤ الموارد المائية المتوقعة مستقبلاً خلال عام ٢٠١٧. ومنه يتبين أن حجم الموارد المائية المتوقع عام ٢٠١٧ يبلغ حوالي ٨٥,٢ مليار م^3، تساهم فيها مياه النيل بنحو ٦٧,٥%، كما تساهم فيها مياه الصرف الزراعي، والمياه الجوفية بنحو ٩,٩%، ٩,٤% على الترتيب.

جدول ٣. الأهمية النسبية لكمية مياه الري بالعروات الثلاث والفاكهة داخل مختلف الأقاليم الجغرافية خلال عام ٢٠١٢

	الكمية بالمليار م^3				الإجمالي العام (مليار م^3)	(%)
	شتوي	صيفي	نيلي	فاكهة		
الوجه البحري	١٨,٣	٣٦,٣	١,٧	٤,٤	٦٠,٧	٥٥,٦
الوجه القبلي	٧,٠	١٦,٩	٠,٧	١,٤	٢٥,٠	٢٣,٠
مصر الوسطي	٧,١	١٢,٢	٢,٣	١,٨	٢٣,٤	٢١,٤
جملـــــة	٣١,٤	٦٥,٤	٤,٧	٧,٦	١٠٩,١	١٠٠,٠
(%)	٢٨,٨	٥٩,٩	٤,٣	٧,٠	١٠٠,٠	

المصدر: جمعت وحسبت من: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، كتاب الإحصاء السنوي، إحصاءات البيئة، أعداد متفرقة، سبتمبر ٢٠١٣.

جدول ٤. الموارد المائية المتوقعة بالمليار م^3 خلال عام ٢٠١٧

مصدر المياه	إجمالي الموارد الحالية	الزيادة المتوقعة	إجمالي الموارد المستقبلية	(%)
مياه نهر النيل	٥٥,٥	٢,٠	٥٧,٥	٦٧,٥
مياه الصرف الزراعي	٥,٨	٢,٧	٨,٥	٩,٩
المياه الجوفية	٦,٤	١,٦	٨,٠	٩,٤
ترشيد الاستخدام وتطوير طرق الري	-	٧,٠	٧,٠	٨,٢
مياه الصرف الصحي المعالجة	١,١	١,٤	٢,٥	٢,٩
مياه الأمطار والسيول	١,٣	٠,١	١,٤	١,٦
الينابيع (تحلية مياه البحر)	٠,١	٠,٢	٠,٣	٠,٤
جملـــــة	٧٠,٢	١٥,٠	٨٥,٢	١٠٠

المصدر: وزارة الأشغال العامة والموارد المائية، استراتيجية تنمية الموارد المائية المصرية خلال عام ٢٠١٧.

أما ترشيد الاستخدام وتطوير طرق الري، مياه الصرف الصحي المعالجة، مياه الأمطار والسيول، مياه الينابيع فتساهم بحوالي ٨,٢%، ٢,٩%، ١,٦%، ٠,٤% علي الترتيب.

الاحتياجات المائية الزراعية المستقبلية عام ٢٠١٧

تهدف السياسة الزراعية المصرية خلال القرن الجديد إلى استصلاح واستزراع حوالي ٣,٤ مليون فدان حتي عام ٢٠١٧ وذلك للوفاء بالاحتياجات الغذائية المصرية، حيث من المقرر زراعة ١,٢ مليون فدان في الوادي والدلتا، ٥٤٠ ألف فدان بالصحراء الغربية، ٦٢٠ ألف فدان بمنطقة توشكي، ٢٥٠ ألف فدان بالساحل الشمالي، ٢٥٠ ألف فدان بسيناء، وبالتالي فإن مصر في حاجة إلى موارد مياه إضافية للوفاء بمياه الري اللازمة لها أو من ناحية أخري ترشيد استخدام مياه الري الحالية وذلك من خلال تراكيب محصولية جديدة تأخذ علي عاتقها الاستخدام الأمثل للموارد المائية الحالية.

ويوضح جدول ٥ موارد المياه اللازمة للتوسع الزراعي حتي عام ٢٠١٧. ومنه يتبين أن تطوير الري في الأراضي الجديدة والقديمة يستلزم حوالي ٤ مليار م^3، تمثل نحو ١٩,٦% من جملة الموارد المائية اللازمة للتوسع الزراعي، وتقدر كمية مياه الصرف الزراعي، والمياه الجوفية العميقة بحوالي ٣,٥، ٣,٢ مليار م^3، تمثل نحو ١٧,٢%، ١٥,٧% على الترتيب من جملة الاحتياجات المائية.

جدول ٥. الموارد المائية اللازمة للتوسع الزراعي حتي عام ٢٠١٧

البيـــــــان	الكمية بالمليار م^3	(%)
تطوير الري في الأراضي الجديدة والقديمة	٤,٠	١٩,٦
مياه الصرف الزراعي	٣,٥	١٧,٢
المياه الجوفية العميقة	٣,٢	١٥,٧
تطوير التركيب المحصولي	٣,٠	١٤,٧
المياه الجوفية السطحية	٢,٧	١٣,٢
مياه الصرف الصحي المعالج	٢,٠	٩,٨
قناة جونجلي (مرحلة أولي)	٢,٠	٩,٨
جملـــــــة	٢٠,٤	١٠٠

المصدر: وزارة الأشغال العامة والموارد المائية، استراتيجية تنمية الموارد المائية المصرية خلال عام ٢٠١٧.

أما تطوير التركيب المحصولي، المياه الجوفية السطحية، مياه الصرف الصحي المعالج، مياه جونجلي (مرحلة أولي) فيستلزم لها حوالي ٣، ٢,٧، ٢، ٢ مليارم^3، تمثل نحو ١٤,٧%، ١٣,٢%، ٩,٨%، ٩,٨% علي الترتيب من جملة الموارد المائية اللازمة للتوسع الزراعي حتي عام ٢٠١٧.

المؤشرات الإنتاجية والاقتصادية للزروع الحقلية المصرية

يستعرض هذا الجزء من البحث بعض المؤشرات الإنتاجية والاقتصادية للزروع الحقلية المصرية مثل المساحة المزروعة، الإنتاجية الفدانية، التكاليف الزراعية، صافي العائد الفداني، الاحتياجات المائية، صافي عائد الوحدة المائية، واحتياجات العمالة.

المساحة المزروعة

يوضح جدول ٦ مساحة الزروع الحقلية المصرية كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢). ومنه يتبين أن محصول القمح يحتل المرتبة الأولى من حيث المساحة المزروعة حيث يبلغ حوالي ٣,١ مليون فدان، يمثل نحو ٢٨,٦% من جملة المساحة المزروعة بالزروع الحقلية، ثم يأتي محصول الذرة الشامية في المرتبة الثانية بمساحة تبلغ حوالي ٢,٣ مليون فدان، يمثل نحو ٢١,٥% من جملة مساحة المحاصيل الحقلية والتي تبلغ حوالي ١٠,٨ مليون فدان.

أما محصول البرسيم المستديم فقد جاء في المرتبة الثالثة بمساحة تبلغ حوالي ١,٦ مليون فدان، يمثل نحو ١٤,٤% من جملة المساحة للزروع الحقلية. كما يحتل محصول الأرز المرتبة الرابعة بمساحة تبلغ حوالي ١,٣ مليون فدان، يمثل نحو ١٢,٣% من جملة المساحة، ويأتي محصول القطن في المرتبة الخامسة، بأهمية نسبية تبلغ حوالي ٣,٨%، وتحتل محاصيل بنجر السكر، الذرة الرفيعة، قصب السكر، المراتب من السادسة حتي الثامنة، بأهمية نسبية تبلغ حوالي ٣,٦%، ٣,٢%، ٣,٠% على الترتيب من جملة المساحة الكلية للزروع الحقلية والبالغة نحو ١٠,٧ مليون فدان.

هذا وقد انخفضت الأهمية النسبية لباقي المحاصيل حيث بلغ متوسط مساحتها مجتمعة حوالي ١,٠١ مليون فدان بما يوازي نحو ٩,٥% من جملة المساحة الكلية وذلك كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢).

الإنتاجية الفدانية

باستعراض الأرقام الواردة بجدول ٦ والخاص بمتوسط الإنتاجية الفدانية للزروع الحقلية المصرية كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢). يتبين أن محصول قصب السكر يحتل المرتبة الأولي من حيث الإنتاجية الفدانية بمتوسط يبلغ حوالي ٤٨,٦ طن/فدان، ويأتي في المرتبة الثانية محصول البرسيم المستديم بمتوسط يبلغ حوالي ٢٨,٢ طناً للفدان، بما يوازي نحو ٥٨,١% من نظيره قصب السكر، ويأتي في المرتبة الثالثة محصول بنجر السكر بمتوسط يبلغ حوالي ٢١,١ طن/فدان، بما يوازي نحو ٤٣,٣% من نظيره قصب السكر. كما يأتي محصول البصل في المرتبة الرابعة بمتوسط يبلغ حوالي ١٤,٢ طن/فدان، بما يوازي نحو ٢٩,٣%، يليهم محاصيل الثوم، الكتان، الأرز، والذرة الشامية، بمتوسط يبلغ حوالي ٩,٨، ٤,٦، ٤,٠، ٣,٢ طناً للفدان. هذا وتأتي محاصيل الترمس، العدس، والسمسم في المراتب الأخيرة لمتوسط الإنتاجية الفدانية والمقدر بحوالي ٠,٨٦، ٠,٧٥، ٠,٦٩ طناً على الترتيب.

جدول ٦. المساحة والإنتاجية الفدانية للزروع الحقلية المصرية كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢)

الزروع الحقلية	المساحة (ألف فدان)	(%)	الإنتاجية الفدانية (بالطن)	الرقم القياسي (%)
القمح	٣٠٧٠,٢	٢٨,٥٦	٢,٦٤	٥,٤٣
الذرة الشامية	٢٣١٥,٥	٢١,٥٤	٣,٢٢	٦,٦٣
برسيم مستديم	١٥٥١,٩	١٤,٤٤	٢٨,٢٢	٥٨,٠٩
الأرز	١٣٢٤,٩	١٢,٣٣	٤,٠٠	٨,٢٣
القطن	٤٠٧,٥	٣,٧٩	١,٠٠	٢,٠٥
بنجر السكر	٣٩٠,٤	٣,٦٣	٢١,٠٥	٤٣,٣٤
الذرة الرفيعة	٣٤٥,٤	٣,٢١	٢,١٩	٤,٥٢
قصب السكر	٣٢٣,٩	٣,٠١	٤٨,٥٨	١٠٠,٠٠
برسيم تحريش	٣١٧,٣	٢,٩٥	١٢,٥٥	٢٥,٨٤
الفول السوداني	١٥٤,٢	١,٤٣	١,٣٣	٢,٧٣
الفول البلدي	١٤٩,٦	١,٣٩	١,٣٤	٢,٧٥
البصل	١٣٧,٣	١,٢٨	١٤,٢١	٢٩,٢٥
الشعير	٧٩,٧	٠,٧٤	١,٤٦	٣,٠١
السمسم	٧٤,٦	٠,٦٩	٠,٦٩	١,٤٢
الثوم	٢٧,١	٠,٢٥	٩,٧٩	٢٠,١٥
فول الصويا	٢٥,٤	٠,٢٤	١,٣٤	٢,٧٦
عباد الشمس	٢٣,٥	٠,٢٢	١,٠٤	٢,١٥
الحلبة	٩,٦	٠,٠٩	٠,٩٣	١,٩٢
الكتان	٨,٧	٠,٠٨	٤,٥٨	٩,٤٣
الحمص	٦,٧	٠,٠٦	٠,٨٦	١,٧٦
الترمس	٣,٠	٠,٠٣	٠,٨٦	١,٧٧
العدس	٢,٢	٠,٠٢	٠,٧٥	١,٥٥
الإجمالي	١٠٧٤٨,٦	١٠٠		

المصدر: جمعت وحسبت من: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، نشرات الإحصاءات الزراعية، أعداد متفرقة، ٢٠١٣.

التكاليف المزرعية

يوضح جدول ٧ التكاليف المزرعية للزروع الحقلية المصرية كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢). ومنه يتبين أن محصول الذرة الشامية يحتل المرتبة الأولي من حيث إجمالي التكاليف والبالغة نحو ١٧,١ مليار جنيه (بما يوازي نحو ٧,٤ ألف جنيه للفدان)، تمثل نحو ٣٥% من جملة التكاليف للزروع الحقلية المصرية.

ثم يأتي محصول القمح في المرتبة الثانية بإجمالي تكاليف يبلغ حوالي ١٢,٦ مليار جنيه (بما يوازي نحو ٤,١ ألف جنيه للفدان)، يمثل نحو ٢٥,٧% من جملة التكاليف. ثم يأتي محصول الأرز في المرتبة الثالثة من حيث إجمالي التكاليف والبالغة حوالي ٦ مليار جنيه (بما يوازي نحو ٤,٥ ألف جنيه للفدان)، تمثل نحو ١٢,٢% من جملة التكاليف، ويأتي محصول البرسيم المستديم في المرتبة الرابعة من حيث إجمالي التكاليف والبالغة حوالي ٣,٧ مليار جنيه (بما يوازي نحو ٢,٤ ألف جنيه للفدان)، تمثل نحو ٧,٦% من إجمالي التكاليف، ثم يأتي محصول قصب السكر في المرتبة الرابعة، بأهمية نسبية تبلغ حوالي ٤,٤%، ثم يأتي محصول القطن في المرتبة الخامسة، بأهمية نسبية تبلغ حوالي ٤,٣%، ويأتي محصول بنجر السكر في المرتبة السادسة، بأهمية نسبية تبلغ حوالي ٢,٨%، ثم الذرة الرفيعة بأهمية نسبية تبلغ حوالي ١,٩%.

هذا وقد انخفضت الأهمية النسبية لباقي الزروع الحقلية حيث تمثل في مجملها حوالي ٦,١% من جملة تكاليف الزروع الحقلية المصرية والبالغة نحو ٤٩ مليار جنيه وذلك كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢).

جدول ٧. التكاليف المزرعية للزروع الحقلية المصرية كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢)

الزروع الحلقية	م. نصيب الفدان (ألف جنيه)	إجمالي التكاليف (مليار جنيه)	(%)
الذرة الشامية	٧,٤	١٧,١٣	٣٥,٠٠
قصب السكر	٦,٧	٢,١٧	٤,٤٣
الثوم	٥,٦	٠,١٥	٠,٣١
القطن	٥,١	٢,٠٨	٤,٢٥
الأرز	٤,٥	٥,٩٦	١٢,١٨
الفول البلدي	٤,١	٠,٦١	١,٢٥
القمح	٤,١	١٢,٥٩	٢٥,٧٢
الفول السوادني	٣,٧	٠,٥٧	١,١٦
البصل	٣,٦	٠,٤٩	١,٠٠
العدس	٣,٥	٠,٠٨	٠,١٦
بنجر السكر	٣,٥	١,٣٧	٢,٨٠
الكتان	٣,٤	٠,٠٣	٠,٠٦
الشعير	٣,٢	٠,٢٦	٠,٥٣
فول الصويا	٣,٠	٠,٠٨	٠,١٦
السمسم	٢,٩	٠,٢٢	٠,٤٥
الحمص	٢,٨	٠,٠٢	٠,٠٤
الذرة الرفيعة	٢,٧	٠,٩٣	١,٩٠
الترمس	٢,٥	٠,٠١	٠,٠٢
الحلبة	٢,٤	٠,٠٢	٠,٠٤
برسيم مستديم	٢,٤	٣,٧٢	٧,٦
عباد الشمس	٢,٣	٠,٠٥	٠,١٠
برسيم تحريش	١,٣	٠,٤١	٠,٨٤
المتوسط العام	٤,٦		
الإجمالي العام		٤٨,٩٥	١٠٠,٠٠

المصدر: جمعت وحسبت من: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، نشرات الإحصاءات الزراعية، أعداد متفرقة، ٢٠١٣.

الايرادات الحقلية

يوضح جدول ٨ الايرادات وصافي العائد للزروع الحقلية المصرية خلال الفترة (٢٠١٠-٢٠١٢). ومنه يتبين أن محصول الذرة الشامية يحتل المرتبة الأولي من حيث جملة الايرادات والبالغة حوالي ٢٨,٥ مليار جنيه (١٢,٣ ألف جنيه للفدان)، تمثل نحو ٢٨,٦% من جملة الايرادات للمحاصيل الحقلية المصرية، ثم يأتي محصول القمح في المرتبة الثانية من حيث جملة الايرادات والبالغة حوالي ٢٣ مليار جنيه (٧,٥ ألف جنيه للفدان)، تمثل نحو ٢٢,٨% من جملة الايرادات، ويأتي محصول البرسيم المستديم في المرتبة الثالثة حيث تبلغ جملة ايراداته حوالي ١٨,٢ مليار جنيه (١١,٧ ألف جنيه للفدان)، تمثل نحو ١٨% من جملة الإيرادات. كما احتل محصول الأرز المرتبة الرابعة بحجم ايرادات يبلغ حوالي ١٠,٩ مليار جنيه (٨,٢ ألف جنيه للفدان)، تمثل نحو ١٠,٨% من جملة الايرادات.

ويأتي محصول قصب السكر في المرتبة الخامسة بايرادات تبلغ حوالي ٥ مليارات جنيه (١٥,٥ ألف جنيه للفدان)، تمثل نحو ٥% من جملة الايرادات. أما محصول القطن المصري فقد احتل المرتبة السادسة بمقدار يبلغ حوالي ٣,٣ مليار جنيه (٨ ألف جنيه للفدان)، تمثل نحو ٣,٢% من جملة الايرادات. هذا وتبلغ مساهمة باقي المحاصيل الأخري نحو ١١,٦% من متوسط إجمالي الايرادات البالغة حوالي ١٠٠,٩ مليار جنيه وذلك كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢).

جدول ٨. الايرادات وصافي العائد للزروع الحقلية المصرية كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢)

الزروع الحقلية	الايرادات			صافي العائد		
	م. نصيب الفدان (ألف جنيه)	جملة الايرادات (مليار جنيه)	(%)	م. نصيب الفدان (ألف جنيه)	جملة صافي العائد (مليار جنيه)	(%)
الذرة الشامية	١٢,٣	٢٨,٤٨	٢٨,٥٦	٤,٩	١١,٣٥	٢١,٨١
قصب السكر	١٥,٥	٥,٠٢	٤,٩٨	٨,٨	٢,٨٥	٥,٤٨
الثوم	٢١,٠	٠,٥٧	٠,٥٧	١٥,٤	٠,٤٢	٠,٨١
القطن	٨,٠	٣,٢٦	٣,٢٣	٢,٩	١,١٨	٢,٢٧
الأرز	٨,٢	١٠,٨٦	١٠,٧٧	٣,٧	٤,٩٠	٩,٤١
فول بلدي	٦,٠	٠,٩٠	٠,٨٩	١,٩	٠,٢٨	٠,٥٣
قمح	٧,٥	٢٣,٠٣	٢٢,٨٤	٣,٤	١٠,٤٤	٢٠,٠٦
فول سوداني	٩,٦	١,٤٨	١,٤٧	٥,٩	٠,٩١	١,٧٥
بصل	١١,٧	١,٦١	١,٦٠	٨,١	١,١١	٢,١٣
عدس	٥,٩	٠,٠١	٠,٠١	٢,٤	٠,٠١	٠,٠٢
بنجر سكر	٧,٤	٢,٨٩	٢,٨٧	٣,٩	١,٥٢	٢,٩٠
كتان	٦,٣	٠,٠٥	٠,٠٥	٢,٩	٠,٠٣	٠,٠٦
شعير	٤,٩	٠,٣٩	٠,٣٩	١,٧	٠,١٤	٠,٢٧
فول صويا	٥,٠	٠,١٣	٠,١٣	٢,٠	٠,٠٥	٠,١٠
سمسم	٥,٢	٠,٣٩	٠,٣٩	٢,٣	٠,١٧	٠,٣٣
حمص	٤,٤	٠,٠٣	٠,٠٣	١,٦	٠,٠١	٠,٠٢
ذرة رفيعة	٤,٧	١,٦٢	١,٦١	٢,٠	٠,٦٩	١,٣٣
ترمس	٤,٠	٠,٠١	٠,٠١	١,٥	٠,٠١	٠,٠٢
حلبة	٤,٢	٠,٠٤	٠,٠٤	١,٨	٠,٠١	٠,٠٢
برسيم مستديم	١١,٧	١٨,١٦	١٨,٠١	٩,٣	١٤,٤٣	٢٧,٧٢
عباد شمس	٣,٢	٠,٠٨	٠,٠٨	٠,٩	٠,٠٢	٠,٠٤
برسيم تحريش	٥,٨	١,٨٤	١,٧٨	٤,٥	١,٤٣	٢,٧٢
المتوسط العام	٩,٤			٤,٨		
الإجمالي العام		١٠٠,٨٥	١٠٠		٥٢,٠٥	١٠٠

المصدر: جمعت وحسبت من: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، نشرات الإحصاءات الزراعية، أعداد متفرقة، ٢٠١٣.

صافي عائد الزروع الحقلية

يوضح جدول ٨ سابق الإشارة إليه إجمالي صافي العائد لمختلف الزروع الحقلية المصرية كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢).

ومنه يتبين أن محاصيل البرسيم المستديم، الذرة الشامية، القمح، الأرز، قصب السكر، بنجر السكر، البرسيم التحريش، القطن، البصل، والذرة الرفيعة تحتل العشر مراتب الأولي من حيث إجمالي صافي العائد والبالغ حوالي ١٤,٤، ١١,٤، ١٠,٤، ٤,٩، ٢,٩، ١,٥، ١,٤، ١,٢، ١,١، ٠,٧ مليار جنيه (٩,٣، ٤,٩، ٣,٤، ٣,٧، ٨,٨، ٣,٩، ٤,٥، ٢,٩، ٨,١، ٢,٠ ألف جنيه للفدان)، بأهمية نسبية تبلغ حوالي ٢٧,٧%، ٢١,٨%، ٢٠,١%، ٩,٤%، ٥,٥%، ٢,٩%، ٢,٧%، ٢,٣%، ٢,١%، ١,٣% على الترتيب من إجمالي صافي عائد الزروع الحقلية المصرية. هذا وتبلغ مساهمة باقي المحاصيل حوالي ٤,٢% من متوسط إجمالي صافي العائد للزروع الحقلية البالغة نحو ٥٢,١ مليار جنيه وذلك كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢).

الاحتياجات المائية

باستعراض الأرقام الواردة بجدول ٩ والذي يوضح متوسط نصيب الفدان من الاحتياجات المائية، وإجمالي الاحتياجات المائية للزروع الحقلية المصرية كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢). ومنه تبين أن محصول قصب السكر يحتل المرتبة الأولي من حيث الاحتياجات المائية للفدان والبالغة حوالي (٩,٩) ألف م^3، يليه محصول الأرز باحتياجات مائية تبلغ حوالي (٥) ألف م^3 للفدان أي نصف احتياجات محصول قصب السكر.

ويبلغ نصيب الفدان من الاحتياجات المائية ما بين (٣,٠-٣,٤) ألف م^3 لمحاصيل السمسم، القطن، الفول الصويا، الفول السوداني، الذرة الرفيعة، والثوم، في حين يبلغ متوسط الاحتياجات المائية لمحاصيل الذرة الشامية، عباد الشمس، البرسيم المستديم، وبنجر السكر (٢-٣) ألف م^3، في حين تبلغ حوالي (١,٢-١,٨) ألف م^3 لباقي الزروع الحقلية. هذا ويبلغ المتوسط العام لنصيب الفدان من المياه حوالي ٢,٨ ألف م^3 وذلك كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢).

وفيما يختص بجملة الاحتياجات المائية فتشير الأرقام بجدول ٩ السابق الإشارة إليه أن محصول الذرة الشامية يحتل المرتبة الأولي من حيث جملة الاحتياجات المائية والبالغة حوالي ٦,٧ مليار م^3، تمثل نحو ٢١,٧% من جملة الاحتياجات المائية، ويأتي محصول الأرز في المرتبة الثانية حيث تبلغ جملة احتياجاته المائية حوالي ٦,٦ مليار م^3، تمثل نحو ٢١,٤% من جملة الاحتياجات المائية. ثم يأتي محصول القمح في المرتبة الثالثة بمعدل يبلغ حوالي ٥,٢ مليار م^3، تمثل نحو ١٦,٩% من جملة الاحتياجات المائية، ويأتي محصول البرسيم المستديم في المرتبة الرابعة بمعدل يبلغ حوالي ٤ مليار م^3، تمثل نحو ١٣% من جملة الاحتياجات المائية، أما قصب السكر فقد احتل المرتبة الخامسة حيث تبلغ جملة احتياجاته المائية حوالي ٣,٢ مليار م^3، تمثل نحو ١٠,٤%، كما احتل محصول القطن المرتبة السادسة، بأهمية نسبية تبلغ حوالي ٤,٢%. ثم يأتي بعد ذلك باقي المحاصيل بأهمية نسبية تبلغ جملتها حوالي ١٢,٤% من الإجمالي العام للاحتياجات المائية البالغ نحو ٣١ مليار م^3 وذلك كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢).

الاحتياجات من العمالة الزراعية

يوضح جدول ١٠ متوسط نصيب الفدان من احتياجات العمالة الزراعية وإجمالي احتياجات العمالة للزروع الحقلية المصرية خلال الفترة (٢٠١٠-٢٠١٢). ومنه تبين أن محصول القمح يحتل المرتبة الأولي من حيث جملة احتياجات العمالة والبالغة له بحوالي ١٣٢ ألف رجل/يوم (٠,٠٤٣ رجل/ يوم للفدان)، تمثل نحو ٢٠,٧% من الإجمالي العام لاحتياجات العمالة الزراعية.

ثم يأتي محصول الذرة الشامية في المرتبة الثانية بحجم عمالة يبلغ حوالي ١١١,١ ألف رجل/يوم (٠,٠٤٨ رجل/ يوم للفدان)، يمثل نحو ١٧,٤% من الإجمالي العام لحجم العمالة الزراعية، ويأتي محصول البرسيم المستديم في المرتبة الثالثة من حيث جملة احتياجات العمالة والبالغة حوالي ٩٧,٨ ألف رجل/يوم (٠,٠٦٣ رجل/يوم للفدان)، تمثل نحو ١٥,٤% من الإجمالي العام، أما محصول الأرز فقد احتل المرتبة الرابعة بإجمالي يبلغ حوالي ٩٤,١ ألف رجل/يوم (٠,٠٧١ رجل/يوم للفدان)، يمثل نحو ١٤,٨% من الإجمالي العام، واحتل قصب السكر المرتبة الخامسة بإجمالي يبلغ حوالي ٦٠,٩ ألف رجل/يوم (٠,١٨٨ رجل/يوم للفدان)، يمثل نحو ٩,٦% من الإجمالي العام. أما محصول القطن فيحتل المرتبة السادسة، بأهمية نسبية تبلغ حوالي ٤,٩% من الإجمالي العام والبالغ نحو ٦٣٧,١ ألف رجل/يوم. هذا وقد تميزت محاصيل البرسيم التحريش، بنجر السكر، والقمح بأقل معدلات العمالة والبالغة نحو ٠,٠٢٤، ٠,٠٣٣، ٠,٠٤٣ رجل/يوم للفدان على الترتيب.

المؤشرات الإنتاجية والاقتصادية لزروع الخضر المصرية

المساحة المزروعة

يوضح جدول ١١ المساحة والإنتاجية الفدانية لزروع الخضر المصرية خلال الفترة (٢٠١٠-٢٠١٢). ومنه يتبين أن محصول الطماطم يحتل المرتبة الأولي حيث تبلغ مساحته المزروعة حوالي ٥١٢,١ ألف فدان، تمثل نحو ٤٦,٦% من جملة مساحة الخضر المصرية، ثم يأتي محصول البطاطس في المرتبة الثانية بمساحة تبلغ حوالي ١٩٩,٦ ألف فدان، تمثل نحو ١٨,٢% من جملة مساحة الخضر.

ثم يأتي محصول الباذنجان في المرتبة الثالثة بمساحة تبلغ حوالي ٩١,٧ ألف فدان، يمثل نحو ٨,٤% من جملة مساحة الخضر، أما محصول الفلفل فقد جاء في المرتبة الرابعة بمساحة تبلغ حوالي ٨٣,٨ ألف فدان، يمثل نحو ٧,٦% من جملة مساحة الخضر، ثم يأتي بعد ذلك في الترتيب محاصيل الكوسة، الكانتلوب، الكرنب، والخيار، بأهمية نسبية تبلغ حوالي ٦,٧%، ٥%، ٣,٩%، ٣,٦% علي الترتيب من جملة مساحة الخضر المصرية والبالغة نحو ١٠٩٧,٩ ألف فدان.

الإنتاجية الفدانية

وفيما يختص بالإنتاجية الفدانية فتشير الأرقام الواردة من جدول ١١ المشار إليه أن محصول الطماطم يحقق أعلى معدلات الإنتاجية البالغة حوالي ١٦,٧ طناً، يليه محصول الكرنب بإنتاجية تبلغ حوالي ١٢,١ طناً وبرقم قياسي يبلغ نحو ٧٢,٥% بالنسبة لمحصول الطماطم، ثم حقق محصول الباذنجان المرتبة الثالثة بإنتاجية فدانية تبلغ حوالي ١١,٣ طناً. هذا وتبلغ الإنتاجية الفدانية لمحاصيل البطاطس، الكانتلوب، الخيار، الكوسة، والفلفل حوالي ١٠,٨، ٩,٦، ٨,٩، ٧,٥، ٧ طناً علي الترتيب.

جدول ٩. متوسط نصيب الفدان من الاحتياجات المائية وجملة الاحتياجات المائية للزروع الحقلية المصرية كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢)

الزروع الحقلية	م. نصيب الفدان (ألف م^3)	الرقم القياسي (%)	جملة الاحتياجات المائية (مليار م^3)	(%)
قصب السكر	٩,٩	١٠٠	٣,٢١	١٠,٣٧
الأرز	٥,٠	٥٠,٥	٦,٦٢	٢١,٣٨
الثوم	٣,٤	٣٤,٣	٠,٠٩	٠,٢٩
الذرة الرفيعة	٣,٣	٣٣,٣	١,١٤	٣,٦٨
الفول السوداني	٣,٣	٣٣,٣	٠,٥١	١,٦٥
فول الصويا	٣,٣	٣٣,٣	٠,٠٨	٠,٢٦
القطن	٣,٢	٣٢,٣	١,٣٠	٤,٢٠
السمسم	٣,٠	٣٠,٣	٠,٢٢	٠,٧١
الذرة الشامية	٢,٩	٢٩,٣	٦,٧١	٢١,٦٧
عباد الشمس	٢,٦	٢٦,٣	٠,٠٦	٠,١٩
برسيم مستديم	٢,٦	٢٦,٣	٤,٠٣	١٣,٠٢
بنجر السكر	٢,١	٢١,٢	٠,٨٢	٢,٦٥
البصل	١,٨	١٨,٢	٠,٢٥	٠,٨١
القمح	١,٧	١٧,٢	٥,٢٢	١٦,٨٦
الحمص	١,٤	١٤,١	٠,٠١	٠,٠٣
الشعير	١,٣	١٣,١	٠,١٠	٠,٣٢
الفول البلدي	١,٣	١٣,١	٠,١٩	٠,٦١
العدس	١,٣	١٣,١	٠,٠١	٠,٠٣
الحلبة	١,٣	١٣,١	٠,٠١	٠,٠٣
الترمس	١,٢	١٢,١	٠,٠١	٠,٠٣
الكتان	١,٢	١٢,١	٠,٠١	٠,٠٣
المتوسط العام	٢,٨			
الإجمالي العام			٣٠,٩٦	١٠٠

المصدر: جمعت وحسبت من: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، نشرة الموارد المائية والري، أعداد متفرقة، ٢٠١٣.

جدول ١٠. متوسط نصيب الفدان من احتياجات العمالة الزراعية وإجمالي احتياجات العمالة للزروع الحقلية المصرية كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢)

الزروع الحقلية	م. نصيب الفدان من العمالة (رجل/ يوم)	الرقم القياسي (%)	إجمالي احتياجات العمالة (ألف رجل/يوم)	(%)
قصب السكر	٠,١٨٨	١٠٠	٦٠,٩	٩,٥٦
الفول السوداني	٠,١٥٧	٨٣,٥	٢٤,٢	٣,٨٠
فول الصويا	٠,١٥٧	٨٣,٥	٤,٠	٠,٦٣
السمسم	٠,١٥٧	٨٣,٥	١١,٧	١,٨٤
عباد الشمس	٠,١٥٧	٨٣,٥	٣,٧	٠,٥٨
الحمص	٠,١٠٢	٥٤,٣	٠,٧	٠,١١
الحلبة	٠,٠٩٢	٤٨,٩	٠,٩	٠,١٤
القطن	٠,٠٧٦	٤٠,٤	٣١,٠	٤,٨٦
البصل	٠,٠٧٤	٣٩,٤	١٠,٢	١,٥٩
الكتان	٠,٠٧٣	٣٨,٨	٠,٦	٠,١٠
الفول البلدي	٠,٠٧٢	٣٨,٣	١٠,٨	١,٦٩
الأرز	٠,٠٧١	٣٧,٨	٩٤,١	١٤,٧٦
الثوم	٠,٠٦٦	٣٥,١	١,٨	٠,٢٨
برسيم مستديم	٠,٠٦٣	٣٣,٥	٩٧,٨	١٥,٣٥
الشعير	٠,٠٥٥	٢٩,٣	٤,٣	٠,٦٩
العدس	٠,٠٥٢	٢٧,٧	٠,١	٠,٠٢
الترمس	٠,٠٥٢	٢٧,٧	٠,٢	٠,٠٢
الذرة الشامية	٠,٠٤٨	٢٥,٥	١١١,١	١٧,٤٤
الذرة الرفيعة	٠,٠٤٨	٢٥,٥	١٦,٦	٢,٦٠
القمح	٠,٠٤٣	٢٢,٩	١٣٢,٠	٢٠,٧٢
بنجر السكر	٠,٠٣٣	١٧,٦	١٢,٩	٢,٠٢
برسيم تحريش	٠,٠٢٤	١٢,٨	٧,٦	١,٢٠
المتوسط العام	٠,٠٥٩			
الإجمالي العام			٦٣٧,١	١٠٠,٠٠

المصدر: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، نشرات الإحصاءات الزراعية، أعداد متفرقة، ٢٠١٣.

جدول ١١. المساحة والإنتاجية الفدانية لأهم زروع الخضر المصرية كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢)

زروع الخضر	المساحة (ألف فدان)	(%)	الإنتاجية الفدانية (طن)	الرقم القياسي (%)
طماطم	٥١٢,١	٤٦,٦	١٦,٧	١٠٠,٠
بطاطس	١٩٩,٦	١٨,٢	١٠,٨	٦٤,٧
باذنجان	٩١,٧	٨,٤	١١,٣	٦٧,٧
فلفل	٨٣,٨	٧,٦	٧,٠	٤١,٩
كوسة	٧١,٢	٦,٧	٧,٥	٤٤,٩
كانتلوب	٥٤,٧	٥,٠	٩,٦	٥٧,٥
كرنب	٤٢,٥	٣,٩	١٢,١	٧٢,٥
خيار	٤٠,٣	٣,٦	٨,٩	٥٣,٣
الإجمالي العام	١٠٩٧,٩	١٠٠,٠		

المصدر: جمعت وحسبت من: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، نشرات الإحصاءات الزراعية، أعداد متفرقة، ٢٠١٣.

التكاليف المزرعية

يوضح جدول ١٢ التكاليف المزرعية لزروع الخضر المصرية كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢). ومنه يتبين أن محصول الطماطم يحتل المرتبة الأولي من حيث إجمالي التكاليف المزرعية البالغة حوالي ٦,٧ مليار جنيه (١٣,١ ألف جنيه للفدان)، تمثل نحو ٥١,٢% من إجمالي تكاليف زروع الخضر.

ثم يأتي محصول البطاطس في المرتبة الثانية بإجمالي تكاليف تبلغ نحو ٣,٥ مليار جنيه (١٧,٤ ألف جنيه للفدان)، تمثل نحو ٢٦,٥% من إجمالي التكاليف، ويأتي محصول الباذنجان في المرتبة الثالثة بإجمالي تكلفة تبلغ حوالي ٠,٨ مليار جنيه (٨,٤ ألف جنيه للفدان)، تمثل نحو ٥,٩% من إجمالي التكاليف، ثم يأتي بعد ذلك في الترتيب محاصيل الفلفل، الكوسة، كرنب، كانتلوب، والخيار بأهمية نسبية تبلغ حوالي ٥,٧%، ٤,٩%، ٢,٤%، ٢,١%، ١,٣% على الترتيب من إجمالي تكاليف الزروع الخضرية البالغة نحو ١٣,١ مليار جنيه.

هذا ويبلغ المتوسط العام لتكلفة الفدان من محاصيل الخضر حوالي ١١,٩ ألف جنيه وذلك كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢).

ايرادات زروع الخضر

يوضح جدول ١٣ الايرادات وصافي العائد لأهم زروع الخضر المصرية كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢). ومن يتبين أن محصول الطماطم يحتل المرتبة الأولي بين قائمة زروع الخضر حيث تبلغ جملة ايراداته حوالي ١٥ مليار جنيه (٢٩,٢ ألف جنيه للفدان)، تمثل نحو ٦٠,٩% من الإجمالي العام للايرادات، ويأتي محصول البطاطس في المرتبة الثانية فيما يختص بجملة الايرادات والبالغة حوالي ٤,٤ مليار جنيه (٢٢,١ ألف جنيها للفدان)، تمثل نحو ١٧,٩% من جملة الايرادات.

كما يأتي محصول الباذنجان في المرتبة الثالثة بحوالي ١,٧ مليار جنيه (١٨,٢ ألف جنيهاً للفدان)، تمثل نحو ٦,٨% من جملة الايرادات، ويأتي محصول الفلفل في المرتبة الرابعة بإجمالي بلغ حوالي ١,٣ مليار جنيه (١٥ ألف جنيه للفدان)، تمثل نحو ٥,١% من الإجمالي العام للايرادات الخضرية.

ثم يأتي بعد ذلك في الترتيب محاصيل الكوسة، الكرنب، الكانتلوب، والخيار بأهمية نسبية تبلغ حوالي ٤%، ٢,٠%، ١,٨%، ١,٤% علي الترتيب من جملة إيرادات الخضر والبالغة نحو ٢٤,٦ مليار جنيه.

هذا ويبلغ المتوسط العام لنصيب الفدان من جملة الايرادات حوالي ٢٢,٤ ألف جنيه وذلك كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢).

صافي عائد زروع الخضر

باستعراض الأرقام الواردة بجدول ١٣ المشار إليه يتبين أن محصول الطماطم يحتل المرتبة الأولي في إجمالي صافي العائد والبالغ حوالي ٨,٢ مليار جنيه (١٦,١ ألف جنيه للفدان)، يمثل نحو ٧١,٩% من الإجمالي العام لصافي عائد زروع الخضر، ويأتي محصول البطاطس، والباذنجان في المرتبتين الثانية والثالثة لإجمالي صافي العائد والبالغ لهما ٠,٩٤، ٠,٩٠ مليار جنيه علي الترتيب (٤,٧ ألف جنيه لفدان البطاطس، ٩,٨ ألف جنيه لفدان الباذنجان)، تمثلان نحو ٨,٢%، ٧,٨% على الترتيب من إجمالي صافي عائد زروع الخضر.

جدول ١٢. التكاليف المزرعية لزروع الخضر المصرية كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢)

زروع الخضر	م. نصيب الفدان (ألف جنيه)	الرقم القياسي (%)	إجمالي التكاليف (مليار جنيه)	(%)
بطاطس	١٧,٤	١٠٠,٠	٣,٤٧	٢٦,٥
طماطم	١٣,١	٧٥,٣	٦,٧١	٥١,٢
فلفل	٨,٩	٥١,٢	٠,٧٥	٥,٧
كوسة	٨,٨	٥٠,٦	٠,٦٤	٤,٩
باذنجان	٨,٤	٤٨,٣	٠,٧٧	٥,٩
كرنب	٧,٦	٤٣,٧	٠,٣٢	٢,٤
كانتلوب	٤,٩	٢٨,٢	٠,٢٧	٢,١
خيار	٤,٣	٢٤,٧	٠,١٧	١,٣
المتوسط العام	١١,٩	٦٨,٤		
الإجمالي العام			١٣,١٠	١٠٠,٠

المصدر: جمعت وحسبت من: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، نشرات الإحصاءات الزراعية، أعداد متفرقة، ٢٠١٣.

جدول ١٣. الايرادات وصافي العائد لزروع الخضر المصرية كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢)

زروع الخضر	الإيرادات			صافي العائد		
	م. نصيب الفدان (ألف جنيه)	جملة الايرادات (مليار جنيه)	(%)	م. نصيب الفدان (ألف جنيه)	جملة صافي العائد (مليار جنيه)	(%)
بطاطس	٢٢,١	٤,٤١	١٧,٩	٤,٧	٠,٩٤	٨,٢
طماطم	٢٩,٢	١٥,٠٠	٦٠,٩	١٦,١	٨,٢٤	٧١,٩
فلفل	١٥,٠	١,٢٦	٥,١	٦,١	٠,٥١	٤,٤
كوسة	١٣,٥	٠,٩٩	٤,٠	٤,٧	٠,٣٤	٣,٠
باذنجان	١٨,٢	١,٦٧	٦,٨	٩,٨	٠,٩٠	٧,٨
كرنب	١١,٧	٠,٥٠	٢,٠	٤,١	٠,١٧	١,٥
كانتلوب	٨,٣	٠,٤٥	١,٨	٣,٤	٠,١٩	١,٧
خيار	٨,٦	٠,٣٥	١,٤	٤,٣	٠,١٧	١,٥
المتوسط العام	٢٢,٤	-	-	١٠,٤	-	-
الإجمالي العام	-	٢٤,٦٣	١٠٠,٠	-	١١,٤٦	١٠٠,٠

المصدر: جمعت وحسبت من: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، نشرات الإحصاءات الزراعية، أعداد متفرقة، ٢٠١٣.

ثم يأتي بعد ذلك في الترتيب محاصيل الفلفل، الكوسة، الكانتلوب، الكرنب، والخيار بأهمية نسبية تبلغ حوالي ٤,٤%، ٣%، ١,٧%، ١,٥%، ١,٥% على الترتيب من الإجمالي العام لصافي عائد الزروع الخضرية، والبالغ نحو ١١,٥ مليار جنيه.

هذا ويبلغ المتوسط العام لصافي عائد الفدان من زروع الخضر حوالي ١٠,٤ ألف جنيه وذلك كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢).

الاحتياجات المائية

يوضح جدول ١٤ متوسط نصيب الفدان من الاحتياجات المائية وجملة الاحتياجات المائية لزروع الخضر المصرية خلال متوسط الفترة (٢٠١٠-٢٠١٢). ومنه تبين أن محصول الطماطم يحتل المرتبة الأولي من حيث جملة الاحتياجات المائية والمقدره بحوالي ١٥٦١,٩ مليون م^3 (٣٠٠٠ م^3 للفدان)، بما يوازي نحو ٥٥,٥% من جملة الاحتياجات المائية، ويأتي محصول البطاطس في المرتبة الثانية من حيث جملة الاحتياجات المائية والمقدره بحوالي ٥٩٣,٥ مليون م^3 (٣٠٠٠ م^3 للفدان)، تمثل نحو ٢١,١% من جملة الاحتياجات المائية، ثم يأتي محصول الفلفل في المرتبة الثالثة بمقدار للاحتياجات المائية يعادل حوالي ١٦٣,٨ مليون م^3 (٣٠٠٠ م^3 للفدان)، تمثل نحو ٥,٨% من جملة الاحتياجات المائية، ثم يأتي بعد ذلك في الترتيب محاصيل الخيار، الباذنجان، الكوسة، والكرنب بأهمية نسبية بلغت حوالي ٣,٧%، ٣,٤%، ٣,٣%، ٢,٩% علي الترتيب من جملة الاحتياجات المائية والبالغة نحو ٢٨١٣,٥ مليون م^3. هذا وقد بلغ متوسط نصيب الفدان للمحاصيل الأربعة سالفة الذكر حوالي ١,٢، ١,٣، ٢,٢، ١,٠ ألف م^3. كما بلغ المتوسط العام لنصيب الفدان من الاحتياجات المائية نحو ٢,٦ ألف م^3 وذلك كمتوسط الفترة (٢٠١٠-٢٠١٢).

الاحتياجات من العمالة المزرعية

باستعراض الأرقام الواردة بجدول ١٥ والذي يوضح نصيب الفدان من احتياجات العمالة الزراعية وجملة احتياجات العمالة لأهم زروع الخضر المصرية كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢). ويتضح من الجدول أن محصول الطماطم يحتل المرتبة الأولي من حيث إجمالي احتياجات العمالة الزراعية والمقدره بحوالي ٦٥,٥ ألف رجل/يوم (٠,١٢٨ رجل/ يوم للفدان) تمثل نحو ٥٤,١% من جملة الاحتياجات المائية، ويأتي محصول البطاطس في المرتبة الثانية من حيث إجمالي احتياجات العمالة الزراعية والبالغة له بحوالي ٢٩,١ ألف رجل/يوم (٠,١٤٦ رجل/ يوم للفدان)، تمثل نحو ٢٤% من جملة الاحتياجات المائية، ويأتي محصول الكانتلوب في المرتبة الثالثة بمقدار يعادل حوالي ٨,١ ألف رجل/ يوم (٠,١٤٩ رجل/ يوم للفدان)، تمثل نحو ٦,٧% من الإجمالي العام لاحتياجات العمالة الزراعية والبالغة حوالي ١٢١ ألف رجل/ يوم.

وتشير الأرقام إلى أن المتوسط العام لنصيب الفدان من العمالة الزراعية لمحاصيل الخيار، الكوسة، الكرنب، الفلفل، والباذنجان قد يبلغ حوالي ٠,١٤٩، ٠,٠٣٨، ٠,٠٧٣، ٠,٠٣٣، ٠,٠٣٩ رجل/يوم للفدان علي الترتيب. كما يبلغ المتوسط العام لمتوسط نصيب الفدان من العمالة الزراعية نحو ٠,١١ رجل/ يوم وذلك كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢).

التخطيط الإنتاجي للزروع النباتية المصرية في ظل الموارد المائية المتاحة باستخدام أسلوب البرمجة الخطية

يتناول هذا الجزء من البحث التخطيط الإنتاجي للزروع النباتية المصرية في ظل الموارد المائية المتاحة باستخدام التحليل الاقتصادي الرياضي الذي يستند إلي أسلوب البرمجة الخطية كأحد أساليب بحوث العمليات التي تستهدف توزيع الموارد الاقتصادية بين الاستخدامات البديلة بما يحقق أقصي كفاءة ممكنة لاستخدام تلك الموارد. ويستعرض هذا الجزء ملامح التركيب المحصولي الفعلي والحالي، وكذا البدائل المقترحة للتركيب المحصولي الراهن.

دالة هدف وقيود نموذج التركيب المحصولي موضع البحث

يستهدف نموذج البرمجة الخطية في هذا البحث تعظيم صافي العائد الفداني للتركيب المحصولي، كذلك تعظيم صافي عائد الوحدة المائية (م^3)، كما تناول البحث هدف تدنية الاحتياجات المائية، ولتحقيق هدف البحث سابق الإشارة إليه تم استخدام أسلوب البرمجة الخطية Linear Programming Approach وهو أسلوب لتحقيق عدة أهداف في آن واحد في ظل مجموعة من القيود Constraints، لتحقيق التركيب المحصولي الأمثل الذي يعظم صافي العائد للأنشطة الزراعية إلي جانب ترشيد استهلاك المياه وتدنيتها (ريحان وعبدالمقصود، ٢٠١٣).

النموذج

تم تقدير دالة الهدف باستخدام الأسعار المزرعية مع إعطاءها أوزان نسبية وفقاً لأهمية دالة الهدف (Tamiz, 1996)، ويحتوي النموذج علي ثلاثة أهداف تأخذ الشكل الرياضي التالي:

$$\max\{g_{1(x_1)}, g_{2(x_2)}, \ldots\ldots, g_{n(x_n)}\}$$

دالة الهدف الأولي: تعظيم صافي العائد الفداني.

$$\max g_{1(x_1)} = \sum N_i X_i$$

دالة الهدف الثانية: تعظيم صافي العائد من وحدة مياه الري.

$$\max g_{2(x_2)} = \sum R_i X_i$$

جدول ١٤. الاحتياجات المائية لزروع الخضر المصرية كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢)

زروع الخضر	م. نصيب الفدان (ألف م^3)	الرقم القياسي (%)	إجمالي الاحتياجات المائية (مليون م^3)	(%)
طماطم	٣,٠	١٠٠	١٥٦١,٩	٥٥,٥
بطاطس	٣,٠	١٠٠	٥٩٣,٥	٢١,١
فلفل	٣,٠	١٠٠	١٦٣,٨	٥,٨
كانتلوب	٣,٠	١٠٠	١٢٠,٩	٤,٣
خيار	١,٢	٤٠	١٠٤,٩	٣,٧
باذنجان	١,٣	٤٣,٣	٩٥,١	٣,٤
كوسة	٢,٢	٧٣,٣	٩١,٩	٣,٣
كرنب	١,٠	٣٣,٣	٨١,٥	٢,٩
المتوسط العام	٢,٦	٨٦,٧	-	-
الإجمالي العام	-		٢٨١٣,٥	١٠٠

المصدر: جمعت وحسبت من: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، نشرات الموارد المائية والري، أعداد متفرقة، ٢٠١٣.

جدول ١٥. متوسط نصيب الفدان من احتياجات العمالة الزراعية وجملة احتياجات العمالة لأهم زروع الخضر المصرية كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢)

زروع الخضر	م. نصيب الفدان من العمالة الزراعية (رجل/يوم)	الرقم القياسي (%)	جملة احتياجات العمالة (ألف رجل/ يوم)	(%)
خيار	٠,١٤٩	١٠٠	٦,٠	٥,٠
كانتلوب	٠,١٤٩	١٠٠	٨,١	٦,٧
بطاطس	٠,١٤٦	٩٨,١	٢٩,١	٢٤,٠
طماطم	٠,١٢٨	٨٥,٩	٦٥,٥	٥٤,١
كوسة	٠,٠٣٨	٢٥,٥	٢,٨	٢,٣
كرنب	٠,٠٧٣	٤٩,٠	٣,١	٢,٦
فلفل	٠,٠٣٣	٢٢,١	٢,٨	٢,٣
باذنجان	٠,٠٣٩	٢٦,٢	٣,٦	٣,٠
المتوسط العام	٠,١١٠	٧٣,٨	-	-
الإجمالي العام			١٢١,٠	١٠٠

المصدر: جمعت وحسبت من: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، نشرات الإحصاءات الزراعية، أعداد متفرقة، ٢٠١٣.

حيث: $R = N/W$

دالة الهدف الثالثة: تدنية الاحتياجات المائية المستخدمة.

$$\max g_{3(x_3)} - \sum W_i X_i$$

حيث:

X: المساحة المستهدف زراعتها لكل محصول من محاصيل التركيب المحصولي.

N: صافي العائد الفداني.

R: صافي عائد الوحدة المائية.

W: الاحتياجات المائية للنشاط المحصولي بالألف م^3 لكل محصول من محاصيل الدراسة.

قيود البرمجة الخطية متعددة الأهداف

قيد الرقعة المزروعة: ويتكون من عدة قيود:

قيد المساحة المحصولية

ويقصد به عدم زيادة المساحة المحصولية عن متوسط مساحاتها كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢).

المساحة المحصولية ≤ ١١,٨ مليون فدان.

$$\sum X_i \leq X_{aver}$$

حيث:

X_i: جملة مساحة المحاصيل موضع الدراسة.

X_{aver}: متوسط المساحة المحصولية.

قيد المساحة الشتوية

ويقصد به عدم زيادة إجمالي مساحة الحاصلات الشتوية عن متوسط مساحاتها كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢)

مساحة الحاصلات الشتوية ≤ ٦,١ مليون فدان

$$\sum X_{wi} \leq X_{waver}$$

حيث:

X_{wi}: جملة مساحة المحاصيل الشتوية موضع الدراسة.

X_{waver}: متوسط مساحة الحاصلات الشتوية.

قيد المساحة الصيفية

ويقصد به عدم زيادة إجمالي مساحة الحاصلات الصيفية عن متوسط مساحاتها كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢).

مساحة الحاصلات الصيفية ≤ ٥,٢ مليون فدان.

$$\sum X_{si} \leq X_{saver}$$

حيث:

X_{si}: جملة مساحة المحاصيل الصيفية موضع الدراسة.

X_{saver}: متوسط مساحة الحاصلات الصيفية.

قيد المساحة النيلية

ويقصد به عدم زيادة إجمالي مساحة الحاصلات النيلية عن متوسط مساحاتها كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢).

مساحة الحاصلات النيلية ≤ ٠,٥ مليون فدان.

$$\sum X_{ni} \leq X_{naver}$$

حيث:

X_{ni}: جملة مساحة المحاصيل النيلية موضع الدراسة.

X_{naver}: متوسط مساحة الحاصلات النيلية.

قيد الحد الأدني لمساحة المحاصيل

ويقصد به عدم انخفاض مساحة المحاصيل موضع الدراسة عن الحد الأدني لمساحتها كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢)

$$\sum X_i > X_z$$

حيث:

X_z: الحد الأدني لكل محصول.

قيد الحد الأقصي لمساحة المحاصيل

ويقصد به عدم زيادة مساحة المحاصيل موضع الدراسة عن الحد الأقصي لمساحتها كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢)

$$\sum X_i > X_y$$

حيث:

X_y: الحد الأقصي لكل محصول.

قيد مياه الري

ويقصد به عدم زيادة كمية مياه الري المطلوبة لكل محصول عن متوسط إجمالي كمية مياه الري للمساحة الزراعية المتاحة كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢)

كمية مياه الري ≤ ٣٣,٨ مليار م^3

$$\sum C_i X_i \leq W$$

حيث:

C_i: احتياجات المحصول i من كمية مياه الري.

X_i: الرقعة المزروعة بالمحصول i.

W: كمية مياه الري

قيد العمالة الزراعية

ويقصد به عدم زيادة العمالة المطلوبة لكل محصول عن متوسط إجمالي العمالة الزراعية المتاحة كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢).

العمالة الزراعية ≥ ٧٥٨,١ ألف رجل/يوم

$$\sum C_i X_i \leq L$$

حيث:

C_i: احتياجات المحصول i من العمالة الزراعية.

X_i: الرقعة المزروعة بالمحصول i.

L: العمالة المتاحة

وبالإضافة للقيود السابقة تتضمن البرمجة الخطية القيود التالية:

قيود تنظيمية

وهي قيود الحدود الدنيا والعليا على الأنشطة الإنتاجية المرتبطة بالتصنيع الزراعي والتسويق.

قيود الاستهلاك المحلي

تتمثل في الحد الأدنى من الإنتاج الزراعي المطلوب والمقدر بحوالي ٢٠% من الإنتاج الزراعي الحالي بالإضافة إلي التصنيع الزراعي.

قيود تسويقية

حيث يضاف حد أعلي من المحاصيل التي أوضحت النتائج زيادة مساحتها بشكل كبير، وهي لا تزيد عن ٥٠% من المساحة الحالية المزروعة بالمحصول.

نتائج نموذج البرمجة الخطية في حالة تعظيم صافي العائد الفداني

يوضح جدول ١٦ نتائج حل نموذج البرمجة الخطية بهدف تعظيم صافي العائد للتركيب المحصولي بالمقارنة مع التركيب المحصولي الراهن كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢). ومنه يتبين أنه عند وضع قيود الحدود الدنيا والعليا لأنشطة هذا النموذج فقد تم التوسع في زراعة المحاصيل ذات العائد المرتفع، وعلي سبيل المثال فقد اقترح النموذج غير المقيد التوسع في زراعة محاصيل الطماطم الشتوي، البصل، البرسيم المستديم، البرسيم التحريش، والباذنجان.

ويبلغ معدل التغير لهذه المحاصيل نحو ٣٩٠,١%، ٣٧٤٠,٥%، (٨٣,٧)%، ٠,٨٥، ٢٧,٦% علي الترتيب. كما اقترح النموذج التوسع في زراعة محصولي الفول السوداني، والبطاطس بمقدار للمساحة يبلغ حوالي ١٤٣٥، ١١٥٦ ألف فدان، بمعدل تغير يعادل نحو ٨٣٠,٦%، ٦٨٢,٧% على الترتيب.

وعلي الرغم من أن المؤشرات الاقتصادية للنموذج غير المُقيد والمُوضحة بجدول ١٧ تشير إلى زيادة إجمالي صافي العائد بنحو ٢٣,٥ مليار جنيه مقارنه بالتقدير الفعلي والبالغ حوالي ٦٣,٦ مليار جنيه وزيادة صافي عائد وحدة المياة بنحو ٢,٧ جنيه/م^3، إلي جانب انخفاض جملة الاحتياجات المائية بنحو ٣١,٦ مليار م^3 إلا أنه يؤخذ علي هذا النموذج زيادة مساحة محاصيل الخضر مما لا يتفق وحاجة الطلب عليها بالإضافة إلي المخاطر التي تنتاب زراعة مساحات كبيرة من هذه المحاصيل سريعة التلف، كما يؤخذ عليه أيضاً انخفاض مساحة محاصيل الأعلاف بما لا يتفق وحاجة الطلب عليها، كما أن حل هذا النموذج قد ترك مساحات كبيرة من الأراضي الزراعية بدون استخدام.

وبذلك يعتبر هذا النموذج غير منطقي ولا يمكن التوصية بتطبيقه نظراً لعدم وجود كافة المحاصيل الاستراتيجية والهامة المطلوبة للاستهلاك المحلي والتصدير (القمح، الشعير، الفول، العدس، الأرز، قصب السكر، الذرة، القطن، الطماطم، البطاطس، .... وغيرها).

وفي ظل وجود القيود التنظيمية والتي أضيفت لهذا النموذج وعددها ١٦ قيداً، أربعة منها تخفض مساحة كل من فول الصويا، الفول السوداني، السمسم، وعباد الشمس بمعدل يبلغ ٥٠% وحوالي ١١ قيداً لزيادة مساحة المحاصيل التصديرية بمعدل يبلغ نحو ٢٥% عن المساحة الفعلية وهي القطن، البصل الشتوي، والبطاطس الصيفي والنيلي، وقيداً واحداً يختص بأن المساحة المزروعة بالعلف الأخضر لا تقل عن المساحة الفعلية. وفي ضوء هذه القيود أوضحت نتائج النموذج الاقتصادي المقيد للتركيب المحصولي في حالة معظمة صافي العائد الفداني كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢) والموضحة بجدول ١٦ سابق الإشارة إليه تناقص مساحات المحاصيل الشتوية وهي القمح، البرسيم المستديم، البرسيم التحريش، البصل، والعدس بنحو ٩٣,٢%، ٢٣%، ٣٤,٨%، ٢٣,٥%، ٩,١% عن نظيرتها الفعلية على الترتيب، وعلي النقيض من ذلك التوسع في مساحة كل من الشعير، الفول البلدي، الطماطم، وبنجر السكر بنحو ٢٦٣,٩%، ٤٠,٤%، ٤٢٥,٤%، ٣٨٩,٥% على الترتيب، بينما لم يظهر النموذج زراعة كل من الحلبة، الحمص، الترمس، الكتان، الكوسة، الكرنب، الفلفل، الباذنجان، والثوم في التركيب المحصولي المقترح.

جدول ١٦. نتائج نموذج البرمجة الخطية المُقيد وغير المُقيد للتركيب المحصولي في حالة معظمة صافي العائد بالمقارنة مع الوضع الفعلي كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢)

الزروع النباتية	تقديرات المساحة الفعلية (ألف فدان)	النموذج غير المقيد			النموذج المقيد		
		المساحة المقترحة (ألف فدان)	(%) من إجمالي المساحة الفعلية	معدل التغير (%)	المساحة المقترحة (ألف فدان)	(%) من إجمالي المساحة الفعلية	معدل التغير (%)
العروة الشتوية							
القمح	٣٠٧٠,٢	-	-	(١٠٠)	٢١٠	١,٧٩	(٩٣,٢)
الشعير	٧٩,٧	-	-	(١٠٠)	٢٩٠	٢,٤٧	٢٦٣,٩
الفول البلدي	١٤٩,٦	-	-	(١٠٠)	٢١٠	١,٧٩	٤٠,٤
العدس	٢,٢	-	-	(١٠٠)	٢,٠	٠,٠٢	(٩,١)
برسيم مستديم	١٥٥١,٩	٢٥٣,٠	٢,١٥	(٨٣,٧)	١١٩٥	١٠,١٦	(٢٣)
برسيم تحريش	٣١٧,٣	٣٢٠,٠	٢,٧٢	٠,٨٥	٢٠٧	١,٧٦	(٣٤,٨)
طماطم	٢٠٦,٩	١٠١٤,٠	٨,٦٢	٣٩٠,١	١٠٨٧	٩,٢٥	٤٢٥,٤
بنجر سكر	٣٩٠,٤	-	-	(١٠٠)	١٩١١	١٦,٢٥	٣٨٩,٥
بصل	١٣٧,٣	٥٢٧٣,٠	٤٤,٨٥	٣٧٤٠,٥	١٠٥	٠,٨٩	(٢٣,٥)
باذنجان	٣٩,٢	٥٠,٠	٠,٤٣	٢٧,٦	-	٤٤,٣٧	١٠٠,٠
جملة		٦٩١٠	-	-	٥٢١٧	-	-
العروة الصيفية							
أرز	٢٣١٥,٥	-	-	(١٠٠)	١٠١٦	٨,٦٤	(٢٣,٣)
قصب سكر	٣٢٣,٩	-	-	(١٠٠)	٢٠	٠,١٧	(٩٣,٨)
ذرة شامية	١٩٧٣,٥	-	-	(١٠٠)	١١٧٥	١٠,٠٠	(٤٠,٥)
قطن	٤٠٧,٥	-	-	(١٠٠)	١	٠,٠١	(٩٩,٨)
فول سوداني	١٥٤,٢	١٤٣٥,٠	١٢,٢١	٨٣٠,٦	١١	٠,٠٩	(٩٢,٩)
فول صويا	٢٥,٤	-	-	(١٠٠)	١١٨	١,٠٠	٤٦٢٠
عباد الشمس	٢٣,٥	-	-	(١٠٠)	١١	٠,٠٩	٣٦٤,٦
طماطم	٢٥٥,٧	-	-	(١٠٠)	٤٠٩	٣,٤٨	٦٠
بطاطس	١٤٧,٧	١١٥٦,٠	٩,٨٣	٦٨٢,٧	٢٩	٠,٢٥	(٨٠,٤)
جملة		٢٥٩١,٠	-	-	٢٧٩٠	٢٣,٧٣	-
العروة النيلية							
طماطم	٤٩,٥	-	-	(١٠٠)	١٠٠٤	٨,٥٤	١٩٢٨,٣
بطاطس	٥١,٩	-	-	(١٠٠)	٢٥٣٩	٢١,٦٠	٤٧٩٢,١
جملة	-	-	-	(١٠٠)	٣٥٤٣	٣٠,١٤	-
الإجمالي العام	١١٧٥٦,٥	٩٥٠١,٠	١٠٠,٠٠	(١٩,٩)	١١٥٥٠	-	١٠٠,٠

( ) تعني قيمة سالبة (خفض في المساحة)

المصدر: نتائج التحليل الإحصائي للبرمجة الخطية باستخدام الحاسب الآلي، مركز الدراسات الاقتصادية والإنمائية، كلية العلوم الزراعية البيئية بالعريش، جامعة قناة السويس.

جدول ١٧. المؤشرات الاقتصادية لنتائج نموذج البرمجة الخطية في حالة معظمة صافي العائد بالمقارنة مع الوضع الفعلي كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢)

البيـــــــان	تقديرات الوضع الفعلي	مؤشرات نموذج البرمجة الخطية					
		تقديرات النموذج غير المقيد	مقدار الزيادة أو النقص	معدل التغير (%)	تقديرات النموذج المقيد	مقدار الزيادة أو النقص	معدل التغير (%)
المساحة الشتوية (مليون فدان)	٦,١	٦,٩	٠,٨	١٣,١	٥,٢	(٠,٩)	(١٧,٣)
المساحة الصيفية (مليون فدان)	٥,٢	٢,٦	(٢,٦)	(٥٠,٠)	٢,٨	(٢,٤)	(٨٥,٧)
المساحة النيلية (مليون فدان)	٠,٥	-	(٠,٥)	(١٠٠)	٣,٥	٣	٨٥,٧
جملة المساحة المحصولية (مليون فدان)	١١,٨	٩,٥	(٢,٣)	(١٩,٥)	١١,٥	(٠,٣)	(٢,٦)
صافي العائد الفداني (ألف جنيه)	٥,٤	٨,٢	٢,٨	٥١,٩	٧,٦	٢,٢	٤٠,٧
إجمالي صافي العائد (مليار جنيه)	٦٣,٦	٨٧,١	٢٣,٥	٣٦,٩	٨٧,٢	٢٣,٦	٣٧,١
صافي عائد وحدة المياه (جنيه/م^3)	١,٩	٤,٦	٢,٧	١٤٢,١	٢,٧	٠,٨	٤٢,١
جملة الاحتياجات المائية (مليار م^3)	٣٣,٨	٢٠,٢	(٣١,٦)	(٩٣,٥)	٣٣,٩	٠,١	٠,٢٩
جملة احتياجات العمالة (مليون رجل/يوم)	٠,٨	١,١	٠,٣	٣٧,٥	١,١	٠,٣	٣٧,٥

( ) تعني قيمة سالبة (خفض في المساحة)

المصدر: نتائج التحليل الإحصائي للبرمجة الخطية باستخدام الحاسب الآلي، مركز الدراسات الاقتصادية والإنمائية، كلية العلوم الزراعية البيئية بالعريش، جامعة قناة السويس.

وفيما يختص بالمحاصيل الصيفية فقد أشارت نتائج النموذج إلي تناقص مساحة كل من الأرز، قصب السكر، الذرة الشامية، القطن، الفول السوداني، عباد الشمس، والبطاطس بنحو ٥٦,١%، ٩٣,٨%، ٤٠,٥%، ٩٩,٨%، ٩٢,٩%، ٥٣,٢%، ٨٠,٤% عن نظيرتها الفعلية علي الترتيب، وعلي النقيض من ذلك، تشير النتائج إلى زيادة مساحة كل من فول الصويا، والطماطم بنحو ٤٦٢٠%، ٦٠% لكل منهما علي الترتيب مقارنة بالمساحة الفعلية، في حين لم تظهر محاصيل الذرة الرفيعة، السمسم، الخيار، الكوسة، الفلفل، الباذنجان، والكانتلوب من التركيب المحصولي المقترح.

وبالنسبة للحاصلات النيلية فقد أكدت النتائج زيادة مساحة كل من الطماطم، والبطاطس بنحو ١٩٢٨,٣%، ٤٧٩٢,١% علي الترتيب، كما لم يظهر محصولي الذرة الشامية والكرنب تماماً من التركيب المحصولي المقترح للعروة النيلية. وتشير النتائج الموضحة بجدول ١٧ سابق الإشارة إليه أن هذا النموذج يساهم في تحقيق فائض في إجمالي صافي العائد يقدر بحوالي ٢٣,٦ مليار جنيه، بمعدل تغير يعادل نحو ٣٧,١%، كما يساهم في تحقيق صافي عائد لوحدة المياه (م^3) تعادل نحو ٠,٨ جنيه/م^3.

ووفقاً للمؤشرات الاقتصادية التي أعطت نتائج واقعية عن هذا النموذج يوصي البحث بتطبيقه نظراً لوجود كافة الحاصلات الاستراتيجية والهامة للاستهلاك المحلي والتصدير، ويحقق معدلات ايجابية لإجمالي صافي العائد.

نتائج نموذج البرمجة الخطية في حالة تعظيم صافي عائد وحدة المياة (م^3)

يوضح جدول ١٨ نتائج حل نموذج البرمجة الخطية بهدف تعظيم عائد وحدة المياه (م^3) للتركيب المحصولي بالمقارنة مع التركيب المحصولي الفعلي كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢).

ومنه يتبين أنه في ضوء القيود الخاصة بالحد الأدني والحد الأعلي وعددها ٣٨ قيداً فإن النموذج قد اشتمل علي المحاصيل ذات العائد المرتفع، وبالتالي ارتفاع قيمة عائد وحدة المياه للتركيب المحصولي، فقد اقترح النموذج زراعة محاصيل البرسيم التحريش، البصل الشتوي، الطماطم الشتوي، والبطاطس الصيفي بمساحات تقدر بحوالي ٣٥٦,٣، ٦٥٤٣,٢، ١٠٠٦,٩، ١٠٣٢,١ ألف فدان على الترتيب، بمعدل تغير يبلغ نحو ١٢,٣%، ٤٦٦٤,٨%، ٣٨٦,٧%، ٥٩٨,٧% علي الترتيب.

جدول ١٨. نتائج نموذج البرمجة الخطية للتركيب المحصولي في حالة تعظيم صافي عائد وحدة المياه (م^{٣}) بالمقارنة مع الوضع الفعلي كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢)

الزروع النباتية	تقديرات المساحة الفعلية (ألف فدان)	النموذج غير المقيد			النموذج المقيد		
		المساحة الراهنة (ألف فدان)	(%) من إجمالي المساحة الفعلية	معدل التغير (%)	المساحة الراهنة (ألف فدان)	(%) من إجمالي المساحة الفعلية	معدل التغير (%)
العروة الشتوية							
القمح	٣٠٧٠,٢	٢١١,٢	١,٨٠	(٩٣,١)	٢٩٦٥,٠	٢٥,٢٢	(٣,٤)
الشعير	٧٩,٧	-	-	(١٠٠)	١٠٣,٠	٠,٨٧	٢٩,٢
الفول البلدي	١٤٩,٦	-	-	(١٠٠)	١١٢,٠	٠,٩٥	(٢٥,١)
العدس	٢,٢	-	-	(١٠٠)	٢,٠	٠,٠٢	(٩,١)
برسيم مستديم	١٥٥١,٩	٢٤,٤	٠,٢١	(٩٨,٤)	٢٠٢٢,٠	١٧,٢٠	٣٠,٣
برسيم تحريش	٣١٧,٣	٣٥٦,٣	٣,٠٣	١٢,٣	٢٧٥,٠	٢,٣٤	(١٣,٣)
طماطم	٢٠٦,٩	١٠٠٦,٩	٨,٥٦	٣٨٦,٧	١٠٠٩,٠	٨,٥٨	٣٨٧,٧
باذنجان	٣٩,٢	٣٣,٢	٠,٢٨	(١٥,٢)	٤٥,٠	٠,٣٨	١٤,٨
بنجر السكر	٣٩٠,٤	-	-	(١٠٠)	٦١١,٠	٥,٢٠	٥٦,٥
بصل	١٣٧,٣	٦٥٤٣,٢	٥٥,٦٥	٤٦٦٤,٨	١٨١,٠	١,٥٤	٣١,٨
جملة		٨١٧٥,٢	٦٩,٥٣	٣٤,٢	٧٣٢٥,٠	٦٢,٣٠	٢٠,٢
العروة الصيفية							
أرز	١٣٢٤,٩	-	-	(١٠٠)	٥٨٤,٠	٤,٩٧	(٥٥,٩)
قصب سكر	٣٢٣,٩	-	-	(١٠٠)	٢٩٩,١	٢,٥٤	(٧,٥)
ذرة شامية	١٩٧٣,٥	-	-	(١٠٠)	١٥٠٧,٠	١٢,٨٢	(٢٣,٦)
قطن	٤٠٧,٥	-	-	(١٠٠)	١٩,٠	٠,١٦	(٩٥,٣)
فول سوداني	١٥٤,٢	١٣٥٦,٢	١١,٥٤	٧٧٩,٧	٩٣,٠	٠,٧٩	(٣٩,٧)
فول صويا	٢,٥	٢٣,٥	٠,٢٠	(٧,٥)	١١٠,٠	٠,٩٤	٤٣٠٠
عباد الشمس	٢٣,٥	-	-	(١٠٠)	١٠,٠	٠,٠٩	(٥٧,٤)
طماطم	٢٥٥,٧	-	-	(١٠٠)	٣٨٠,٠	٣,٢٣	٤٨,٦
بطاطس	١٤٧,٧	١٠٣٢,١	٨,٧٨	٥٩٨,٧	١٩٣,٠	١,٦٤	٣٠,٧
باذنجان	٥٢,٥	-	-	(١٠٠)	٨٥,٠	٠,٧٢	٦١,٩
جملة		٢٤١١,٨	٢٠,٥١	(٥٣,٧)	٣٢٨٠,٠	٢٧,٩	(٣٧,١)
العروة النيلية							
طماطم	٤٩,٥	-	-	(١٠٠)	١٣٤,٠		١٧٠,٧
بطاطس	٥١,٩	-	-	(١٠٠)	٣٥٣,٠		٥٨٠,٢
جملة	-	-	-	(١٠٠)	٤٨٧,٠		٧,٧
الإجمالي العام	١١٧٥٦,٥	١٠٥٨٧,٠	٩٠,٠٤	(١٠,٠)	١١٠٩٢,٠	٩٤,٣٤	(٥,٧)

( ) تعني قيمة سالبة (خفض في المساحة)

المصدر: نتائج التحليل الإحصائي للبرمجة الخطية باستخدام الحاسب الآلي، مركز الدراسات الاقتصادية والإنمائية، كلية العلوم الزراعية البيئية بالعريش، جامعة قناة السويس.

وعلى الرغم من أن هذا النموذج غير المقيد قد حقق فائضاً في إجمالي صافي العائد يقدر بنحو ٢٥,٥ مليار جنيه، بمعدل تغير يعادل حوالي ٤٠,١%، وتحقيقه لصافي عائد وحدة المياه يقدر بنحو ثلاثة جنيهات للمتر المكعب، بزيادة قدرها ١,١ جنيهاً، ومعدل تغير يعادل نحو ٥٧,٩% كما هو موضح بجدول ١٩ إلا أن حل هذا النموذج قد ترك مساحات كبيرة من الأراضي الزراعية بدون استخدام قدرت بحوالي ١,٢ مليون فدان وهذا لا يتفق مع المنطق الاقتصادي في استخدام الموارد المتاحة، كما يؤخذ عليه أيضاً عدم وجود محاصيل استراتيجية مثل القطن، قصب السكر، وبنجر السكر، كما يُؤخذ علي هذا النموذج زيادة محاصيل الخضر بما لا يتفق وحاجة الطلب عليها، بالإضافة إلي المخاطر الناجمة عن زراعة هذه المحاصيل سريعة التلف.

ومن ثم فإن نتائج هذا النموذج غير المقيد لا تصلح للتطبيق نظراً لعدم وجود كافة المحاصيل الاستراتيجية والهامة للاستهلاك المحلي والتصدير، وذلك في ظل القيود والمحددات الفنية، التنظيمية، والاقتصادية المحيطة بالاستغلال الأمثل للموارد المتاحة.

وعن النموذج المُقيد والموضحة نتائجه بجدولين ١٨ و١٩ والذي أضيف لمكوناته ثلاثة قيود تساهم في تقليل مساحة كل من قصب السكر والأرز، وبنود أخري عددها ١٣ قيداً لا تقل فيها المساحة المزروعة عن المساحة الفعلية.

وباستعراض نتائج نموذج البرمجة الخطية والذي يهدف إلى تعظيم صافي عائد وحدة المياه للتركيب المحصولي الراهن يتبين أن التركيب المحصولي للمحاصيل الشتوية يقترح زيادة كل من مساحات الشعير، البرسيم المستديم، الطماطم، الباذنجان، بنجر السكر، والبصل بنحو ٢٩,٢%، ٣٠,٣%، ٣٨٧,٧%، ١٤,٨%، ٥٦,٥%، ٣١,٨% عن نظيرتها الفعلية علي الترتيب، وعلي النقيض من ذلك اقترح النموذج تناقص مساحة كل من محاصيل القمح، الفول البلدي، العدس، وبرسيم التحريش بنحو ٣,٤%، ٢٥,١%، ٩,١%، ١٣,٣% علي الترتيب، في حين لم تظهر محاصيل الحمص، الحلبة، الترمس، الكتان، الكوسة، الكرنب، الفلفل، والثوم من التركيب المحصولي المقترح.

وبالنسبة للمحاصيل الصيفية فقد اقترح النموذج تناقص مساحة كل من الأرز، قصب السكر، الذرة الشامية، القطن، الفول السوداني، وعباد الشمس بنحو ٥٥,٩%، ٧,٥%، ٢٣,٦%، ٩٥,٣%، ٣٩,٧%، ٥٧,٤% علي الترتيب، أما عن فول الصويا فقد تزايد من حوالي ٢,٥ ألف فدان إلي نحو ١١٠ ألف فدان. وعلي النقيض من ذلك زيادة مساحة كل من الطماطم، البطاطس، والباذنجان بنحو ٤٨,٦%، ٣٠,٧%، ٦١,٩% علي الترتيب، في حين لم تظهر محاصيل السمسم، الذرة الرفيعة، الخيار، الفلفل، والكانتلوب من المساحة الفعلية. وبالنسبة للحاصلات النيلية فقد أشارت النتائج أن التركيب المحصولي يقترح زيادة كل من مساحة الطماطم والبطاطس بنحو ١٧٠,٧%، ٥٨٠,٢% على التوالي، ولم يظهر محصولي الذرة الشامية والكرنب تماماً من التركيب المحصولي المقترح للعروة النيلية. وفي ضوء المؤشرات الاقتصادية والتي تشير إلي أن هذا النموذج قد حقق معدلات ايجابية لإجمالي صافي العائد والبالغ حوالي ٨٩,٥ مليار جنيه بزيادة قدرها نحو ٢٥,٩ مليار جنيه عن المعدل الفعلي البالغ ٦٣,٦ مليار جنيه، إلي جانب تحقيقه لمعدلات موجبة في جملة الاحتياجات المائية والعمالة الزراعية (جدول ١٩) فإن نتائج هذا النموذج تعتبر منطقية من الوجهة الاقتصادية لذا يمكن التوصية بتطبيق هذا النموذج في ظل وجود كافة الحاصلات الاستراتيجية الهامة للاستهلاك المحلي والتصدير.

جدول ١٩. المؤشرات الاقتصادية لنتائج نموذج البرمجة الخطية في حالة تعظيم صافي عائد وحدة المياه (م^3) بالمقارنة مع الوضع الفعلي كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢)

البيـــــان	تقديرات الوضع الفعلي	مؤشرات نموذج البرمجة الخطية				
		تقديرات النموذج غير المقيد	مقدار الزيادة أو النقص	معدل التغير (%)	تقديرات النموذج المقيد	مقدار الزيادة أو النقص	معدل التغير (%)
المساحة الشتوية (مليون فدان)	٦,١	٨,٢	٢,١	٣٤,٤	٧,٣	١,٢	١٩,٧
المساحة الصيفية (مليون فدان)	٥,٢	٢,٤	(٣,٢)	(٦١,٥)	٣,٣	(١,٩)	(٣٦,٥)
المساحة النيلية (مليون فدان)	٠,٥	-	(٠,٥)	(١٠٠)	٠,٥	-	-
جملة المساحة المحصولية (مليون فدان)	١١,٨	١٠,٦	(١,٢)	(١٠,٢)	١١,١	(٠,٧)	(٥,٩)
صافي العائد الفدانى (ألف جنيه)	٥,٤	٨,٤	٣,٠	٥٥,٦	٨,١	٢,٧	٥٠,٠
إجمالي صافي العائد (مليار جنيه)	٦٣,٦	٨٩,١	٢٥,٥	٤٠,١	٨٩,٥	٢٥,٩	٤٠,٧
صافي عائد وحدة المياه (جنيه/م^3)	١,٩	٣,٠	١,١	٥٧,٩	٢,٧	٠,٨	٤٢,١
جملة الاحتياجات المائية (مليار م^3)	٣٣,٨	٢٢,٠	(١١,٨)	٣٤,٩	٣٣,٩	٠,١	٠,٣
جملة احتياجات العمالة (مليون رجل/يوم)	٠,٨	١,٠	٠,٢	٢٥,٠	٠,٩	٠,١	١٢,٥

المصدر: نتائج التحليل الإحصائي للبرمجة الخطية باستخدام الحاسب الآلي، مركز الدراسات الاقتصادية والإنمائية، كلية العلوم الزراعية البيئية بالعريش، جامعة قناة السويس.

نتائج نموذج البرمجة الخطية في حالة تدنية الاحتياجات المائية

يوضح جدول ٢٠ نتائج حل نموذج البرمجة الخطية غير المقيد بهدف تدنية الاحتياجات المائية، للتركيب المحصولي الراهن في حالة زيادة المحاصيل التصديرية كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢). وتشير النتائج أن التركيب المحصولي يقترح زيادة مساحات المحاصيل الشتوية، الشعير، الفول البلدي، البرسيم التحريش، الطماطم، الباذنجان، والبصل بحوالي ٧١٩,٣%، ٦٤,٤%، ١٧,٦%، ٥١٤,٣%، ٥٢٧,٦%، ١٢,٢% علي الترتيب، في حين تناقصت مساحة كل من القمح، والبرسيم المستديم بنحو ٢٢,٦%، ٩٨,٣% عن نظيرتهما المزروعة فعلياً علي الترتيب. وبالنسبة لمحاصيل الحمص، الحلبة، الترمس، العدس، البنجر، الكوسة، الكرنب، الفلفل، والثوم لم يتم زراعتها داخل العروة الشتوية.

أما بخصوص العروة الصيفية فقد أشارت النتائج أن التركيب المحصولي يقترح تناقص مساحة الذرة الشامية بحوالي ٨٧,٥%، وعلي النقيض من ذلك اقترح النموذج زيادة مساحة كل من فول الصويا، الطماطم، والبطاطس بنحو ٩٦٢٠%، ٨٦,٩%، ٨٤٩,٩% لكل منهم علي الترتيب، في حين اختفت محاصيل الذرة الرفيعة، القطن، السمسم، عباد الشمس، الكوسة، الباذنجان، الفلفل، الكانتلوب، والفول السوداني عن المساحة الفعلية في التركيب المحصولي الفعلي. وبالنسبة للحاصلات النيلية فقد أشارت النتائج أن النموذج يقترح تزايد مساحة كل من الطماطم، والبطاطس بنحو ٢٢٧٣,٧%، ٥٦٠١,٣% عن نظيرتها الفعلية علي الترتيب، في حين اختفي محصول الذرة الشامية، والكرنب من العروة النيلية بالتركيب المحصولي الراهن.

وفي ضوء المؤشرات الاقتصادية الموضحة بجدول ٢١ لنتائج نموذج البرمجة الخطية والتي أوضحت تحقيق فائض في إجمالي صافي العائد يقدر بحوالي ١٥,٧ مليار جنيه، بمعدل تغير بلغ نحو ٢٤,٧%، إلي جانب تحقيق معدلات موجبة في صافي عائد وحدة المياه، وجملة احتياجات العمالة والمقدره بنحو ١٠,٥%، ٥٠% من نظيرتها الفعلية علي الترتيب، فإن هذا النموذج غير المقيد يعتبر منطقياً من المنظور الاقتصادي، ويمكن التوصية بتطبيق نتائجه نظراً لوجود بعض الحاصلات التصديرية الهامة.

وفيما يختص بالنموذج المقيد فقد تم وضع القيود الخاصة بالحد الأدني والحد الأعلي للأنشطة الممكنة وعددها ٣٨ قيداً ومن ثم فقد أضيف لمكونات هذا النموذج ٥ قيود تقلل مساحة كل من البرسيم المستديم، الأرز، فول الصويا، وقصب السكر بمعدل يبلغ نحو ٧٥%، وقيود أخري للمساحة عددها ١٩ قيداً لا تقل فيها المساحة المزروعة عن المساحة الفعلية.

وتشير النتائج الموضحة بجدول ٢٠ المشار إليه أن هذا النموذج يقترح زيادة كل من مساحات القمح، الشعير، الفول البلدي، الطماطم، بنجر السكر، والبصل بنحو ٢٠,٨%، ١٢٠,٨%، ١٨,٣%، ٤٣٤,٦%، ١١٨,٢%، ٢٤٣,٨% علي الترتيب عن نظيرتها الفعلية كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢). وعلى النقيض من ذلك يقترح النموذج تناقص مساحة العدس، البرسيم المستديم، البرسيم التحريش، والباذنجان بنحو ٨١,٨%، ٣٥,٧%، ٤,٨%، ٢٠,٩% على الترتيب. في حين اختفت مجاصيل الحمص، الحلبة، الترمس، الكتان، الكوسة، الكرنب، الفلفل، والثوم من التركيب المحصولي المقترح. أما بالنسبة للمحاصيل الصيفية فقد أشارت النتائج أن هذا التركيب المحصولي يقترح تناقص مساحة كل من الأرز، الذرة الشامية، وفول الصويا بنحو ٩٣,٧%، ٥٧,٨%، ٥٦,٧% على الترتيب من نظيرتها الفعلية.

كما يقترح النموذج زيادة مساحة كل من الفول السوداني، فول الصويا، الطماطم، والبطاطس بنحو ١٩٤%، ٣٤٠%، ٢٠٥,٤%، ٤٧٢,٥% لكل منهم علي الترتيب، في حين لم تظهر محاصيل قصب السكر، الذرة الرفيعة، القطن، السمسم، عباد الشمس، الخيار، الكوسة، الباذنجان، الفلفل، والكنتالوب من التركيب المحصولي المقترح. وبالنسبة لمحاصيل العروة النيلية فقد أشارت النتائج أن النموذج يقترح زيادة مساحة كل من الطماطم، والبطاطس بنحو ١٩٧%، ٦٢٨,٣% علي الترتيب، مع عدم ظهور بعض محاصيل العروة النيلية.

وفي ضوء المؤشرات الاقتصادية لنتائج نموذج البرمجة الخطية (النموذج المقيد) بجدول ٢١ والتي أوضحت زيادة إجمالي صافي العائد بحوالي ٢١,٦ مليار جنيه، بمعدل تغير يعادل نحو ٣٤%، إلي جانب زيادة صافي عائد وحدة المياه بنحو ١,٣ جنيه/م^3، وانخفاض جملة الاحتياجات المائية بنحو ٢١,٩% عن نظيرتها الفعلية، وبذلك فإن هذا النموذج يعتبر منطقياً من المنظور الاقتصادي ويوصي بتطبيقه نظراً لوجود كافة الحاصلات الاستراتيجية والهامة للاستهلاك المحلي والتصدير.

ملخص البحث

يعتبر القطاع الزراعي أحد القطاعات الاقتصادية الهامة والمؤثرة في الاقتصاد القومي المصري، حيث يساهم هذا القطاع في تحقيق الأمن الغذائي القومي، وتوفير مدخلات النشاط الصناعي، وتبلغ مساهمة القطاع الزراعي نحو ١٥% من الناتج المحلي الإجمالي، كما يساهم بنحو ٢٠% من جملة الصادرات المصرية، ويصل عدد العاملين داخل هذا القطاع إلي حوالي ٧ مليون عامل، تمثل نحو ٣١% من جملة قوة العمل المصرية. هذا وقد بلغت قيمة الناتج الزراعي الإجمالي حوالي ١٦٧ مليار جنيه وذلك خلال عام ٢٠١٠.

جدول ٢٠. نتائج نموذج البرمجة الخطية للتركيب المحصولي في حالة تدنية الاحتياجات المائية بالمقارنة مع الوضع الفعلي كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢)

الزروع النباتية	تقديرات المساحة الفعلية (ألف فدان)	النموذج غير المقيد			النموذج المقيد		
		المساحة الراهنة (ألف فدان)	(%) من إجمالي المساحة الفعلية	معدل التغير (%)	المساحة الراهنة (ألف فدان)	(%) من إجمالي المساحة الفعلية	معدل التغير (%)
العروة الشتوية							
القمح	٣٠٧٠,٢	٢٣٧٦,٠	٢٠,٢١	(٢٢,٦)	٣٧٠٨,٠	٣,١٥	٢٠,٨
الشعير	٧٩,٧	٦٥٣,٠	٥,٥٥	٧١٩,٣	١٧٦,٠	١,٥	١٢٠,٨
الفول البلدي	١٤٩,٦	٢٤٦,٠	٢,٠٩	٦٤,٤	١٧٧,٠	١,٥١	١٨,٣
العدس	٢,٢	-	-	(١٠٠)	٤,٠	٠,٠١	٨١,٨
برسيم مستديم	١٥٥١,٩	٢٦,٠	٠,٢٢	(٩٨,٣)	٩٩٨,٠	٨,٤٩	(٣٥,٧)
برسيم تحريش	٣١٧,٣	٣٧٣,٠	٣,١٧	١٧,٦	٣٠٢,٠	٢,٥٧	(٤,٨)
طماطم	٢٠٦,٩	١٢٧١,٠	١٠,٨١	٥١٤,٣	١١٠٦,٠	٩,٤١	٤٣٤,٦
باذنجان	٣٩,٢	٢٤٦,٠	٢,٠٩	٥٢٧,٦	٣١,٠	٠,٢٦	(٢٠,٩)
بنجر السكر	٣٩٠,٤	-	-	(١٠٠)	٨٥٢,٠	٧,٢٥	١١٨,٢
بصل	١٣٧,٣	١٥٤,٠	١,٣١	١٢,٢	٤٧٢,٠	٤,٠١	٢٤٣,٨
جملة		٥٣٤٥,٠	٤٥,٤٦	-	٧٨٢٢,٤	٦٦,٥٣	-
العروة الصيفية							
أرز	٢٣١٥,٥	-	-	(١٠٠)	٨٤,٠	٠,٧١	(٩٦,٤)
ذرة شامية	١٩٧٣,٥	٢٤٧,٠	٢,١٠	(٨٧,٥)	٨٣٢,٠	٧,٠٨	(٥٧,٨)
فول سوداني	١٥٤,٢	-	-	(١٠٠)	١٩٤,٠	١,٦٥	٢٥,٨
فول صويا	٢٥,٤	٢٤٣,٠	٢,٠٧	٨٥٦,٧	١١,٠	٠,٠٩	(٥٦,٧)
طماطم	٢٥٥,٧	٤٧٨,٠	٤,٠٧	٨٦,٩	٧٨١,٠	٦,٦٤	٢٠٥,٤
بطاطس	١٤٧,٧	١٤٠٣,٠	١١,٩٣	٨٤٩,٩	٨٥٠,٠	٧,٢٣	٤٧٥,٥
جملة		٢٣٧١,٠	٢٠,١٧	-	٢٧٥٢,٠	٢٣,٤١	-
العروة النيلية							
طماطم	٤٩,٥	١١٧٥,٠	٩,٩٩	٢٢٧٣,٧	١٤٧,٠	١,٢٥	١٩٧,٠
بطاطس	٥١,٩	٢٩٥٩,٠	٢٥,١٧	٥٦٠١,٣	٣٧٨,٠	٣,٢٢	٦٢٨,٣
جملة	-	٤١٣٤,٠	٣٥,١٦	-	٥٢٥,٠	٤,٤٧	-
الإجمالي العام	-	١١٨٥٠	١٠٠,٧٩	٠,٧٩	١١٠٩٩,٤	٩٤,٤١	(٥,٥٩)

( ) تعني قيمة سالبة (خفض في المساحة)

المصدر: نتائج التحليل الإحصائي للبرمجة الخطية باستخدام الحاسب الآلي، مركز الدراسات الاقتصادية والإنمائية، كلية العلوم الزراعية البيئية بالعريش، جامعة قناة السويس.

جدول ٢١. المؤشرات الاقتصادية لنتائج نموذج البرمجة الخطية في حالة تدنية الاحتياجات المائية للتركيب المحصولي بالمقارنة مع الوضع الفعلي كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢)

البيـــــان	تقديرات الوضع الفعلي	مؤشرات نموذج البرمجة الخطية				
		تقديرات النموذج غير المقيد	مقدار الزيادة أو النقص	معدل التغير (%)	تقديرات النموذج المقيد	مقدار الزيادة أو النقص	معدل التغير (%)
المساحة الشتوية (مليون فدان)	٦,١	٥,٣	(٠,٨)	(١٣,١)	٧,٨	١,٧	٢٧,٩
المساحة الصيفية (مليون فدان)	٥,٢	٢,٤	(٢,٨)	(٥٣,٨)	٢,٨	(٢,٤)	(٤٦,٢)
المساحة النيلية (مليون فدان)	٠,٥	٤,١	٣,٦	٧٢٠,٠	٠,٥	-	(١٠٠,٠)
جملة المساحة المحصولية (مليون فدان)	١١,٨	١١,٨	-	(١٠٠,٠)	١١,١	(٠,٧)	(٥,٩)
صافي العائد الفداني (ألف جنيه)	٥,٤	٥,٤	-	(١٠٠,٠)	٧,٧	٢,٣	٤٢,٦
إجمالي صافي العائد (مليار جنيه)	٦٣,٦	٧٩,٣	١٥,٧	٢٤,٧	٨٥,٢	٢١,٦	٣٤,٠
صافي عائد وحدة المياه (جنيه/م^3)	١,٩	٢,١	٠,٢	١٠,٥	٣,٢	١,٣	٦٨,٤
جملة الاحتياجات المائية (مليار م^3)	٣٣,٨	٢٥,٦	(٨,٢)	(٢٤,٣)	٢٦,٤	(٧,٤)	(٢١,٩)
جملة احتياجات العمالة (مليون رجل/يوم)	٠,٨	١,٢	٠,٤	٥٠,٠	٠,٩	٠,١	١٢,٥

المصدر: نتائج التحليل الإحصائي للبرمجة الخطية باستخدام الحاسب الآلي، مركز الدراسات الاقتصادية والإنمائية، كلية العلوم الزراعية البيئية بالعريش، جامعة قناة السويس.

وتعتبر كفاءة استخدام المياه أحد القضايا الهامة والحيوية لتحقيق أهداف التنمية الزراعية. ونظراً لأن الموارد المائية المصرية لا تكفي للتوسع الزراعي في المستقبل القريب في ظل الأنماط المائية الحالية، وفي ضوء ثبات حصة مصر من مياه نهر النيل فإن الأمر يتطلب ضرورة العمل علي تحقيق أقصي كفاءة للموارد المائية المصرية من خلال رسم العديد من السياسات الزراعية والأروائية والتي يمكن الاستفادة منها في تحقيق الاستغلال الأمثل للموارد المائية المصرية.

وتكمُن مُشكِلة البحث في انخفاض كفاءة استخدام مياه الري في الزراعة كنتيجة لسوء تخصيص الموارد، وزيادة الفاقد من المياه إلى نحو ٢٥%، وذلك في ظل ارتفاع معدلات النمو السكاني وثبات حصة مصر من مياه نهر النيل. واتساقاً مع المُشكلة فإن هذا البحث يهدف إلي التخطيط الإنتاجي للزروع النباتية المصرية باستخدام أسلوب البرمجة الخطية. وقد اعتمد هذا البحث في تحقيق أهدافه علي التحليلين الوصفي والكمي في شرح وعرض المتغيرات الاقتصادية. هذا وقد استخدم في هذا البحث نموذج البرمجة الخطية في اقتراح تراكيب محصولية جديدة تستهدف تعظيم صافي العائد الفداني، وصافي عائد الوحدة المائية، إلى جانب تدنية الاحتياجات المائية المصرية.

وباستعراض المؤشرات الإنتاجية والاقتصادية للزروع الحقلية المصرية يتبين أن متوسط نصيب الفدان من التكاليف الزراعية، جملة الايرادات، وصافي العائد، قد بلغت نحو ٤,٦، ٩,٤، ٤,٨ ألف جنيهاً على الترتيب.

وفيما يختص بالاحتياجات المائية واحتياجات العمالة الزراعية للفدان من الزروع الحقلية المصرية أكدت النتائج بلوغهما نحو ٢,٨ ألف م^3، ٠,٠٥٩ رجل/ يوم على الترتيب.

هذا وقد بلغ متوسط نصيب الفدان من التكاليف الزراعية، الايرادات، وصافي العائد حوالي ١١,٩، ٢٢,٤، ١٠,٤ ألف جنيه علي الترتيب وذلك لزروع الخضر المصرية، كما أكدت النتائج أن متوسط نصيب الفدان من الاحتياجات المائية، واحتياجات العمالة الزراعية قد بلغتا حوالي ٢,٦ ألف م^3، ٠,١١ رجل/ يوم علي الترتيب.

وعن تقديرات الوضع الفعلي للتركيب المحصولي ومؤشراته الاقتصادية تشير النتائج أن جملة المساحة المحصولية قد بلغت حوالي ١١,٨ مليون فدان، تساهم فيها المحاصيل الشتوية بنحو ٦,١ مليون فدان، كما انخفضت مساهمة المساحة النيلية إلي حوالي ٠,٥ مليون فدان وذلك كمتوسط للفترة (٢٠١٠-٢٠١٢). وعن المؤشرات

الاقتصادية الفعلية أوضحت النتائج أن إجمالي صافي العائد الفعلي قد بلغ حوالي ٦٣,٦ مليار جنيه، كما بلغ صافي عائد وحدة المياه نحو ١,٩ جنيه، وعن جملة الاحتياجات المائية الفعلية فقد بلغت حوالي ٣٣,٨ مليارم^{3}، في حين بلغت جملة احتياجات العمالة الزراعية حوالي ٠,٨ مليون رجل/يوم وذلك خلال نفس الفترة.

وفيما يختص بنتائج نموذج البرمجة الخطية في حالة تعظيم صافي العائد أشارت نتائج النموذج غير المقيد أنه علي الرغم من زيادة إجمالي صافي العائد بحوالي ٢٣,٥ مليار جنيه وزيادة صافي عائد وحدة المياه بنحو ٢,٧ جنيهاً للمتر^{3}، إلى جانب انخفاض جملة الاحتياجات المائية بنحو ٣١,٦ مليار م^{3} إلا أنه يؤخذ عليه زيادة مساحة محاصيل الخضر بما لا يتفق وحاجة الطلب عليها، كذلك يُؤخذ عليه أيضاً انخفاض مساحة محاصيل الأعلاف، كما أن حل هذا النموذج لم يُؤخذ في عاتقه كافة مساحة الأراضي الزراعية دون استخدام وبذلك يعتبر هذا النموذج غير منطقي ولا يمكن التوصية بتطبيقه، وذلك علي عكس النموذج المقيد والذي اتاح وجود معظم المحاصيل الاستراتيجية والهامة للاستهلاك المحلي والتصدير، وفي ضوء ما تحقق لهذا النموذج من زيادة في إجمالي صافي العائد والمقدر بحوالي ٢٣,٦ مليار جنيه، وتحقيق معدلات موجبة لكل من صافي عائد وحدة المياه، وجملة الاحتياجات المائية والعمالة، لذا يوصي البحث بتطبيق هذا النموذج من الناحية العملية.

كما أشارت نتائج نموذج البرمجة الخطية في حالة تعظيم صافي عائد وحدة المياه أن النموذج غير المقيد لا يمكن التوصية بتطبيقه في ظل زيادة مساحة محاصيل الخضر بما لا يتفق وحاجة الطلب عليها إلي جانب عدم ظهور المحاصيل الاستراتيجية مثل القطن، قصب السكر، وبنجر السكر، وذلك علي الرغم من إجمالي صافي العائد المتحقق من هذا النموذج والمقدر بحوالي ٢٥,٥ مليار جنيه، وفي ظل عدم وجود المحاصيل الاستراتيجية والهامة للاستهلاك المحلي والتصدير فإن البحث لا يوصي بتطبيق هذا النموذج، على عكس نتائج ومؤشرات النموذج الاقتصادي المقيد والتي تفيد بأن هذا النموذج يصلح للتطبيق في ظل وجود المحاصيل الاستراتيجية والهامة للاستهلاك المحلي والتصدير، وفي ظل المؤشرات الايجابية لإجمالي صافي العائد والبالغة حوالي ٨٩,٥ مليار جنيه، أي بزيادة قدرها حوالي ٢٥,٩ مليار جنيه، بمعدل تغير يعادل نحو ٤٠,٧%. وفيما يختص بنتائج نموذج البرمجة الخطية في حالة تدنية الاحتياجات المائية تبين أن كلا من النموذجين المقيد وغير المقيد قد حققا معدلات ايجابية لإجمالي صافي العائد والمقدر بحوالي ٢١,٦، ١٥,٧ مليار جنيه على الترتيب، إلى جانب التقديرات الايجابية لصافي عائد وحدة المياه (م^{3}) والمقدره بنحو ١,٣، ٠,٢ جنيهاً علي الترتيب. وفي ضوء ما اتيح من وجود بعض الحاصلات التصديرية الهامة، وحاصلات الاستهلاك المحلي. فإن البحث يوصي بتطبيق هذين النموذجين، خاصة النموذج المقيد والذي اتاح زراعة العديد من المحاصيل الاستراتيجية الهامة سواء للتصدير الخارجي أو الاستهلاك المحلي.

المراجـــع

الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء (٢٠١٣). كتاب الإحصاء السنوي، أعداد متفرقة.

الدمراوي، غادة علي محمد (٢٠١٣). دراسة اقتصادية لكفاءة استخدام المياه في الزراعة المصرية، رسالة دكتوراه، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة عين شمس.

دويدار، حافظ حافظ ومحمد عبد الرحيم مرعي (٢٠٠٩). الموارد المائية ومستقبل التنمية في مصر، مجلة العلوم الزراعية، جامعة المنصورة، العدد ٣٤، المجلد ١٢.

ريحان، محمد كامل إبراهيم وعبدالله محمود عبدالمقصود (٢٠١٣). استخدام النماذج الرياضية متعددة الأهداف لتحديد التراكيب المحصولية الأنسب للزراعة المصرية في ظل سيناريوهات مختلفة للموارد المائية والأرضية المتاحة والمتوقعة، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد ٢٣، العدد ٢.

مركز الدراسات الاقتصادية والإنمائية (٢٠١٣). دراسة اقتصادية للموارد المائية، كلية العلوم الزراعية البيئية بالعريش، جامعة قناة السويس.

وزارة الأشغال العامة والموارد المائية (٢٠٠٥). استراتيجية تنمية الموارد المائية المصرية خلال عام ٢٠١٧.

وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي (٢٠٠٩). التنمية الزراعية المستدامة حتى عام ٢٠٣٠، مجلس البحوث الزراعية والتنمية.

Beneke, R.R. and R. Winterboer (1973). Linear programming application to agriculture, The Iowa State Univ. Press.

Tamiz, M. (1996). Multi-Objective progr-amming and goal programming theories an application, Berlin, Springe-Verlag.

PRODUCTION PLANNING FOR EGYPTIAN AGRICULTURAL CROPS IN LIGHT OF AVAILABLE WATER RESOURCES

Reyad I.M. Reyad and M.A.A. El-Sayed

Econ. and Rural Develop. Dept., Fac. Environ. Agric. Sci., Suez Canal Univ., Egypt

ABSTRACT

Agriculture sector is one of the important sectors in the Egyptian national economy sectors. where this sector contributes to national food security, and it provide inputs for the industrial activity, its contribution has reached about 15% of GDP, and it contributes about 20% of total Egyptian exports. and many labors work within this sector which estimated about 7 million workers, it is representing about 31% of the total Egyptian labor force during 2010. Water efficiency is one of the important and vital issues for agricultural development, the research problem is reflected in the low efficiency of irrigation water use in agriculture as a result of misallocation of resources, also water losses increased to about 25%. as in accordance with the high rates of population growth and the stability of Egypt's quota of Nile water. The research aims to the production planning of Egyptian crops according to the available water resources by using linear programming model. To achieve its goals, research was based on quantitative and descriptive approaches in explaining the economic variables, the research used linear programming model to propose cropping patterns which aimed to maximize the net yield, in addition to the minimization of the Egyptian water needs. According to the results of restricted linear programming model, which is concerned with maximizing both the total net returns, and net return per unit of water to achieve positive rates of total net returns, which is estimated about 23.6. 25.9 billion L.E respectively. In addition to achieving positive rates of net return per unit of water (m^3). Also the two restricted models have allowed the existence of many of the strategic crops for external export and domestic consumption. Therefore. this research recommended the need to apply two previous models in accordance with available water resources. According to results of linear programming model in the case of the minimization of water requirements, results showed that the restricted and unrestricted models have achieved positive rates of total net of return which estimated about 21.6. 15.7 billion L.E. respectively. in addition to the positive estimates of the net return per unit of water (m^3) which estimated about 1.3. 0.2 L.E. respectively. As these two models have allowed the presence of many of the strategic crops either for domestic consumption or export. Therefore, this research recommends the need to apply those logical models in accordance with available water resources.

Key words: Linear programming, Egyptian recorces economics, production planning, net return maximization, water resources.

المحكمـــون:
١ - أ.د. محمد صلاح الجنـدي أستاذ الاقتصاد الزراعي – كلية الزراعة – جامعة المنصورة.
٢ - أ.د. شوقي عبدالخالق إمام أستاذ الاقتصاد الزراعي – كلية الزراعة – جامعة الزقازيق.