دراسة اقتصادية للتركيب المحصولي الأفضل لأهم المحاصيل الزراعية في ظل محدودية الموارد المائية في مصر

[٦]

مسعد السعيد رجب[١]– محمد السيد النننه[٢]– سهام أحمد عبد الحميد هاشم[٣]
نيفين عبد المنعم عبد السلام[٤]
١) قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة عين شمس ٢) قسم الأراضي، كلية الزراعة، جامعة عين شمس ٣) قسم العلوم الزراعية البيئية، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس٤) قطاع الشئون الإقتصادية، وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي

المستخلص

التركيب المحصولى الأمثل هو مفهوم نسبى نظراً لعدم سهولة معرفة ما هو أمثل على وجه التحديد ولظاهرة تصارع الأهداف، حيث يوجد العديد من الاقتراحات التى يمكن تقديمها بشأن تحسين نمط التركيب المحصولى، وذلك فى ظل الأهداف المطلوب تحقيقها أو الموارد الإنتاجية المحددة، ومن وجهة النظر الاقتصادية فإن التركيب المحصولى الأمثل هو الذى من شأنه تعظيم العائد الاقتصادى فى ظل مختلف الإمكانيات المتاحة والمحددات الأخرى.

ويعبر التركيب المحصولي عن التوزيع النسبي للمحاصيل المختلفة على الرقعة الزراعية لمدة عام واحد، إذ يعرف بأنه نظام توزيع مساحة الأراضي الزراعية المتاحة على الزروع النباتية التي تتعاقب في الأراضي الزراعية وتشغلها لمدة سنة زراعية واحدة.

يعتبر التركيب الأمثل هو التركيب المحصولي الذي يحقق الأتي:

- التركيب المحصولي الذي يحقق الاكتفاء الذاتي من الحاصلات الغذائية والتي تسد حاجات سكان هذه المحافظة .
- التركيب المحصولي الذي يعظم صافي العائد الفداني في ظل محدودية الأراضي الزراعية وكمية المياه المستخدمة والعمالة المتاحة .
- التركيب المحصولي الذي يدني الاحتياجات المائية في ظل محدودية الموارد الزراعية الرئيسية .
- التركيب المحصولي الذي يعظم صافي عائد الوحدة الإروائية في ظل محدودية الموارد الزراعية الرئيسية .

نتائج تحليل نماذج البرمجة الخطية للتركيب المحصولي الأمثل المقترحة بالتركيب المحصولي السائد كمتوسط للفترة (٢٠١٢ – ٢٠١٦)

المساحة المنزرعة: من خلال نتائج تحليل نماذج التركيب المحصولي المقترحة وفقا لدوال الهدف المختلفة أن أعلي نسبة تكثيف زراعي حققها النموذج الاول نموذج معظمة متوسط صافي عائد الفدان وذلك من خلال المساحة المحصولية التي بلغت نحو ١٤,٨٤٣ مليون فدان .
العائد الإجمالي: أما بالنسبة لإجمالي العائد من التركيب المحصولي فقد حقق النموذج الأول أعلي عائد مقارنا بالعائد المتحقق من التركيب المحصولي الفعلي حيث بلغ علي الترتيب نحو ١٢٨,٤ ألف جنيه، مقابل ١٢٢,٦ ألف جنيه عائدا متحققا من التركيب المحصولى الفعلي .
الكمية المستخدمة من مياه الري: وفيما يخص الكمية المستخدمة من مياه الري فقد استخدم النموذج الثاني أدني كمية من مياه الري والتي بلغت نحو ٧٣,١ ألف متر مكعب مقارنة بالكمية المستهلكة في التركيب المحصولي الفعلي والتي تبلغ حوالي ٧٧,٩ ألف متر مكعب.
عائد الوحدة المستخدمة من مياه الري: يتبين من نتائج تحليل النماذج أن النموذج الثاني حقق أعلي عائد اقتصادي للوحدة الإروائية حيث حقق المتر المكعب من المياه عائد قدره ٥٩,٥٧ جنيها/متر مكعب من المياه بزيادة ٧,٢٠ جنيها/متر مكعب من المياه مقارنة بعائد الوحدة المستخدمة بالتركيب المحصولي الفعلي
الكلمات المفتاحية: التركيب المحصولي – الاكتفاء الذاتي – صافي العائد – الوحدة الإروائية – البرمجة الخطية

مقدمة

يعتبر التركيب المحصولي أحد الأدوات الرئيسية لاستخدام الموارد الاقتصادية الزراعية بوجه عام والأراضي الزراعية والمياه بوجه خاص ويقصد بالتركيب المحصولي تحديد المساحات التي تزرع من المحاصيل الزراعية ومناطق زراعتها والأصناف التي تزرع من كل محصول وفق مواعيد زراعية معينة وفي التوقيت المناسب لها والظروف الجوية، مع تتابع زراعة هذه المحاصيل في دورات زراعية منظمة ومرتبة وتقدر المساحة المحصولية في مصر بنحو ١٥,٨٠١ مليون فدان، إجمالي المساحة المزروعة ٩,١٠١ نحو مليون فدان عام ٢٠١٦ (نشرة الاقتصاد الزراعي الصيفية والنيلية عام ٢٠١٦ – قطاع الشئون الإقتصادية – وزارة الزراعة واستصلاح الاراضي).

ويعرف التركيب المحصولي الأمثل بأنه إعادة منطقة الموارد الأرضية الزراعية المتوفرة حالياً بين استخداماتها البديلة بدون إنفاق استثماري كبير بهدف تعظيم صافي الدخل الزراعي

في ظل تنمية زراعية متوازنة مع سائر مكونات التنمية الاقتصادية والاجتماعية والتنظيمية والسياسية .

تعد الموارد المائية من أهم مدخلات وعناصر التنمية، وتزداد أهمية المياه بمصر نظراً لقلة مواردها وزيادة الطلب عليها في الفترات الاخيرة، حيث تندر الأمطار وتغطي الصحارى معظم أراضيها. ويعتبر نهر النيل المورد الرئيسي للمياه في جمهورية مصر العربية حيث تبلغ حصتها من النهر نحو ٥٥,٥ مليار متر مكعب سنوياً بنحو ٧٦% من إحتياجاتها المائية، ويستهلك قطاع الزراعه ما يقرب من ٨٥ % من إجمالي حجم الموارد المائية المتاحه في مصر(الخطة القومية للموارد المائية – وزارة الرى) مما أدى إلى زيادة الفجوة بين المتاح والمطلوب من الموارد المائية من ناحية، إتساع الفجوة الغذائية بين الإنتاج والإستهلاك من ناحية أخري.

مشكلة الدراسة

لما كانت الفجوة الغذائية متسعة تؤدي إلي تزايد الإستهلاك من جهه وتزايد الإستيراد من جهه أخري فإن ذلك يعني أن الميزان الزراعي الغذائي يمر بخلل يتزايد عاماً بعد عام، ومن هنا لا مجال لمواجهة هذة الفجوات إلا من خلال ترشيد إستخدام الأراضي والمياه ومن بين الوسائل والسبل لمواجهة هذة المشكلة المعيشية في مصر وضع تركيب محصولي أفضل يهدف إلي تقليل حجم الفجوه من المحاصيل االغذائية التي تعاني منها مصر ويراعي تنمية مورد المياه وترشيد استخداماتها في مصر وذلك للوصول الي افضل تركيب محصولي يحقق الامن الغذائي للسكان.

أهداف الدراسة

تستهدف الدراسه التوصل الي افضل البدائل للتركيب المحصولي الزراعي في مصر في ظل محدودية المياه المتاحه للري الي جانب تعظيم الكفاءة الاقتصاديه بالاستخدام الاوفق لأهم الموارد الانتاجيه الزراعيه والتي من اهمها الارض والموارد المائية وذلك عن طريق صياغة

مجموعه من الاهداف المحدده والتي يمكن من خلالها معالجة مشكلة البحث حيث تتمثل هذه الاهداف في :-

- الوصول الي افضل التراكيب المحصولية التي تعظم صافي العائد الفداني في ظل محدودية الموارد المائيه المتاحه.
- تدنية الإحتياجات المائية المستخدمة للفدان.
- تعظيم عائد الوحدة المستخدمة من مياة الري.

الأسلوب البحثي ومصادر البيانات

تستخدم البرمجة الخطية باعتبارها أحد الطرق الرياضية التي يمكن أن تستخدم لتحديد التوزيع الأمثل لاستخدام عوامل الإنتاج التي تحقق أنسب توليفة لمزج هذه العناصر للحصول على أقصى عائد ممكن بأقل تكاليف ممكنة، وذلك في حدود القيود والإمكانات المتاحة. ومن ثم تعتبر البرمجة الخطية إحدى الوسائل التحليلية التي تستخدم في تحديد التركيب المحصولي الأمثل للوحدات الإنتاجية الزراعية، باعتبارها أسلوب رياضي يحقق معظمة العائد، أو تدنيه التكاليف. أي أنها تصور المشكلة وتصنف الأهداف والمحددات برموز رياضية، حيث تحتوى على دالة هدف وعدد من المحددات الخطية، والمتغيرات غير السالبة.

اعتمدت الدراسة علي البيانات المنشورة وغير المنشورة وبيانات قطاع الشئون الاقتصادية بوزارة الزراعة.، وزارة الاشغال والموارد المائية، بالإضافة الي الدراسات والابحاث المتعلقة بموضوع الدراسة.

نتائج الدراسة

أولاً: تطور كلاً من مساحة المزروعة والمساحة المحصولية ومعامل التكثيف لمجموعات المحاصيل الزراعية المكونه للتركيب المحصولي المصري خلال الفترة (٢٠٠٢ – ٢٠١٦)

– **المساحة المزروعة:** يتبين من دراسة مؤشرات الجدول (١) أن المساحة المزروعة خلال فترة الدراسة تراوحت بين حد أدنى بلغ نحو ٨,١٧ مليون فدان عام ٢٠٠٢ وحد أقصى بلغ

نحو ٩,١ مليون فدان عام ٢٠١٦ بمتوسط سنوي بلغ حوالي ٨,٦٤ مليون فدان خلال فترة (٢٠٠٢- ٢٠١٦).

وبدراسة معادلة الاتجاه الزمني العام لتطور المساحة المزروعة بالجدول (١) يتبين أن إجمالى المساحة المزروعة آخذت اتجاها عاما متزايدا بمقدار سنوي معنوي إحصائيا عند مستوى معنوية ٠,٠١ وبلغ حوالي ٠,٠٦ مليون فدان، وقد بلغ معامل التحديد (R2) نحو ٠,٩٣١ مما يعنى أن ٩٣,١ % من التغيرات في المساحة المزروعة ترجع للعوامل التي يعكس أثرها متغير الزمن هذا وقد ثبتت معنوية النموذج المستخدم للقياس.

- **المساحة المحصولية:** يتبين من دراسة مؤشرات الجدول (١) أن المساحة المحصولية خلال فترة الدراسة تراوحت بين حد أدنى بلغ نحو ١٣,٣٥ مليون فدان عام ٢٠٠٢ وحد أقصى بلغ نحو ١٥,٨٠ مليون فدان عام ٢٠١٦ بمتوسط سنوي بلغ حوالي ١٥,١٥ مليون فدان خلال الفترة (٢٠٠٢- ٢٠١٦).

وبدراسة معادلة الاتجاه الزمني العام لتطور المساحة المحصولية بالجدول (٢) يتبين أن إجمالى المساحة المحصولية آخذت اتجاها عاما متزايدا بمقدار سنوي معنوي إحصائيا عند مستوى معنوية ٠,٠١ وبلغ حوالي ٠,١٢ مليون فدان وقد بلغ معامل التحديد (R2) نحو ٠,٧٣٣ مما يعنى أن ٧٣,٣ % من التغيرات في المساحة المحصولية ترجع للعوامل التي يعكس أثرها متغير الزمن، هذا وقد ثبتت معنوية النموذج المستخدم للقياس.

- **معامل التكثيف:** يتبين من دراسة مؤشرات الجدول (٢) أن معامل التكثيف خلال فترة الدراسة قد تراوحت بين حد أدنى بلغ نحو ١,٦٣ عام ٢٠٠٢ وحد أقصى بلغ نحو ١,٨١ عام ٢٠٠٦ بمتوسط سنوي بلغ حوالي ١,٧٥ خلال فترة (٢٠٠٢- ٢٠١٦).

وبدراسة معادلة الاتجاه الزمني العام لتطور معامل التكثيف بالجدول (١) يتبين أن لا توجد صورة رياضية مناسبة وان البيانات تدور حول متوسطها، هذا وقد تبينت عدم وجود معنوية النموذج المستخدم للقياس.

ثانياً: الموارد الاقتصادية الزراعية المصرية:

أولاً: الموارد المائية: تأتي الموارد المائية في مقدمة محددات التركيب المحصولي المصري حيث أن المياه المتاحة تكفي الاستخدامات الحالية منها ولكنها مع مرور الزمن ستتزايد استخدامات المياه بما لا يتناسب مع الموارد المائية، حيث أن كمية مياة الري المستخدمه عام ٢٠١٦ قدرت بنحو ٤٣,٦٥٩ مليار م٣ وفقا لتقديرات وزارة الموارد المائية والري (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء – نشرة الموارد المائية والري عام ٢٠١٦)وتحقيقاً للكفاءة في استخدام المياه يتطلب اختيار تراكيب محصولية أقل استهلاكاً لمياه الري وتقليل المساحات المزروعة بالمحاصيل الشرهة لاستخدام المياه حتى ولو كانت تلك المحاصيل ذات العائد الاقتصادي المرتفع ذلك لأن العوائد المقدرة حتى الآن لا تتضمن التكلفة الحقيقية لمياه الري وعند إدخال هذه التكلفة في تقدير العائد فإن شكل التركيب المحصولي المصري سيتغير تماماً وهو ما تتوقعه الدراسة سواء في المدى القصير أو الطويل.

ثانياً: الموارد الأرضية: تعتبر الأراضي الزراعية الجيدة من أكثر الموارد الطبيعية أهمية، ولهذا اتجهت الدولة إلى استصلاح مساحات أكثر من الأراضي الجديدة وإضافتها إلى الأراضي المزروعة حتى يمكن مواجهة الاحتياجات المتزايدة للسكان من جهة ورفع مستوى المعيشة من جهة أخرى.

وتشير بيانات وزارة الزراعة أن المساحة المزروعة عام 2016 بلغت نحو ٩,١ مليون فدان، وأن اجمالي المساحة المحصولية حوالي ١٥,٨ مليون فدان . وستتجه الدراسة لإدخال المساحات المستصلحة الجديدة في مصر بناءاً على خطة استصلاح الأراضي لوزارة الزراعة والمتوقع أن تصل المساحة المزروعة إلى نحو ١١,٥ مليون فدان عام ٢٠٣٠ وفقاً لتقديرات إستراتيجية التنمية الزراعية المستدامة ٢٠٣٠ .

ثالثاً: الموارد البشرية: تشير البيانات المتاحة في هذا الشأن أن العمالة الزراعية لا تعد حالياً محدداً حقيقياً للتراكيب المحصولية الحالية والمقترحة مستقبلاً حتى عام ٢٠٣٠.

بالرغم من هذه الوفرة السكانية النسبية فإن موسمية الإنتاج وطبيعته ونوعيته تجعل العمالة الزراعية من بين المشاكل التي تواجه الإنتاج الزراعي في فترات معينة من الموسم الزراعي وخاصة في الأراضي الجديدة، الأمر الذي فرض على الدراسة ضرورة أن تضم نماذجها الرياضية القيود الشهرية الخاصة بحجم العمالة المتوافرة على امتداد شهور السنة الزراعية.

جدول(١): تطور المساحة المزروعة والمحصولية ومعامل التكثيف خلال الفترة (٢٠٠٢-٢٠١٦)

السنوات	المساحة المزروعة (مليون فدان)	المساحة المحصولية (مليون فدان)	معامل التكثيف
٢٠٠٢	8.17	13.35	1.63
٢٠٠٣	8.32	14.47	1.74
٢٠٠٤	8.35	14.55	1.74
٢٠٠٥	8.41	14.90	1.77
٢٠٠٦	8.42	15.18	1.80
٢٠٠٧	8.43	15.19	1.80
٢٠٠٨	8.44	15.24	1.81
٢٠٠٩	8.78	15.49	1.76
٢٠١٠	8.74	15.33	1.75
٢٠١١	8.62	15.35	1.78
٢٠١٢	8.80	15.57	1.77
٢٠١٣	8.95	15.49	1.73
٢٠١٤	8.92	15.69	1.76
٢٠١٥	9.1	15.64	1.72
٢٠١٦	9.1	15.80	1.74
المتوسط	8.64	15.15	1.75
الحد الادنى	8.17	13.35	1.63
الحد الاعلى	9.10	15.80	1.81

المصدر: وزارة الزراعة الإدارة المركزية لاقتصاد الزراعي، الإدارة العامة للاحصاء الزراعي.

جدول رقم(٢): نتائج معادلات الاتجاه الزمني العامة للمساحة المزروعة والمحصولية في مصر خلال الفترة (٢٠٠٢-٢٠١٦).

المتغير	المعادلة	المتوسط الحسابي	معدل التغير السنوي %	R2	F
المساحة المزروعة (مليون فدان)	Y^1i = 8.12 +0.064 X1i (183.84) (13.22)	8.64	0.064	١0.93	174.86
المساحة المحصولية (مليون فدان)	Y^2i =14.2 + 0.121 X1i (81.9) (7.6)	15.15	0.121	0.733	35.69

حيث: Y^1i، Y^2i : تمثل القيم التقديرية للمساحات المزروعة والمحصولية بالمليون فدان خلال الفترات (٢٠٠٢-٢٠١٦) Xi: متغير الزمن للفترات الزمنية المختلفة، القيمة بين الأقواس تشير إلى قيمة (T) المحسوبة، (R2) معامل التحديد، (F) معنوية النموذج.

المصدر: حسبت من بيانات الجدول رقم (٢) بالدراسة .

تكوين نماذج البرمجة الخطية والمعدلة:

- **الأنشطة الزراعية:** تضمنت الدراسة تسع أنشطة منهم الشتوي والصيفي.
- **دالة الهدف :**

– توصيف دالة الهدف في حالة تعظيم صافي العائد الفداني :

Max Y = N1 * X1 + N2 * X2 + + N2 * X2 + + … + Nn * Xn

حيث N صافي العائد الفداني، X تمثل مساحة النشاط المحصولي .

– توصيف دالة الهدف في حالة تعظيم صافي العائد من الوحدة الإروائية :

Max Y = R1 * X1 + R2 * X2 + + R2 * X2 + + ……. + Rn * Xn

حيث : X تمثل مساحة النشاط المحصولي .

R عائد الوحدة المائية

R = N / W

W الاحتياجات المائية للنشاط المحصولي بالألف متر مكعب .

- توصيف دالة الهدف في حالة تدنيه الاحتياجات المائية :

$$Min\ Y = W1 * X1 + W2 * X2 + + W2 * X2 + + \ldots. + Wn * Xn$$

حيث : X تمثل مساحة النشاط المحصولي .

W كمية المياه المستخدمة للنشاط المحصولي بالألف متر مكعب .

- **قيود البرمجة الخطية والمعدلة:**

<u>أولاً: القيود الفيزيقية:</u>

<u>(أ) قيود الموارد المائية:</u> تم الصياغة الجبرية للمحدد على أساس وضع ١٢ محدداً شهرياً لمياه الري على ألا يتعدى حاصل ضرب المقننات المائية الفدانية في المساحات التي سوف تحدد داخلياً بالنموذج عن كمية المياه المتاحة في الشهر موضع الاعتبار.

وجاءت كمية المياه المستخدمة في التركيب المحصولي الحالي لعام ٢٠١٦ نحو ٤٣,٦٥٩ مليار م٣ /سنه.

ويصاغ قيد الموارد المائية الشهرية كالتالي: $\Sigma\ Ei\ Xi < W$

حيث: Ei: احتياجات النشاط i من المياه.

Xi: المساحة المزروعة بالنشاط i.

W: كمية مياه الري المتاحة شهرياً.

<u>(ب) قيود الرقعة المنزرعة:</u> والتي تتضمن قيد المساحة المحصولية لمتوسط عام (٢٠١٢-٢٠١٦)، قيد مساحة الحاصلات الشتوية، وقيد مساحة الحاصلات الصيفية، وقيد مساحة الحاصلات النيلية، وقيد مساحة الفاكهة، وقد وضعت هذه القيود على أساس ألا تقل المساحات الناتجة من النماذج المقترحة للتراكيب المحصولية الأفضل عن جملة المساحات المتاحة لمتوسط عام (٢٠١٢-٢٠١٦).

<u>ثانياً: القيود التنظيمية:</u>

<u>القيود الخامية:</u> حيث يستهدف هذا القيد توفير المواد الخام اللازمة لاستمرار الصناعات المصرية القائمة، ويتمثل هذا القيد في ألا تقل المساحات المزروعة من الحاصلات التصنيعية عن حدها الأدنى خلال الفترة (٢٠١٢-٢٠١٦). وتتمثل بصفة أساسية في القطن وقصب

السكر وبنجر السكر والبرسيم المستديم والفاكهة. ووفقاً للغرض من الدراسة فقد أخذ في الاعتبار القيود التالية:

- يعتبر البرسيم المستديم من المحاصيل العلفية والتي تستحوذ على مساحة كبيرة من المساحة المحصولية، فقد تم وضع قيد يتمثل في ألا تقل المساحة المزروعة منه عن الحد الأدنى لأقل مساحة مزروعة خلال الفترة (٢٠١٢-٢٠١٦).
- جملة الاحتياجات المائية للمحاصيل ≤ كمية المياه المتاحة للمحاصيل.

<u>قيود تسويقية:</u> حيث تستهدف وضع حدود عليا للحاصلات التي لو زادت مساحتها عن الحدود المزروعة خلال الفترة (٢٠١٢-٢٠١٦) تواجه صعوبات عديدة في تسويقها.

وبصفة عامة فإن تحديد القيود التنظيمية يخضع للظروف والأهداف الاقتصادية والاجتماعية والسياسية التي يضعها المخطط في اعتباره عند صياغة هذه القيود، ووفقاً للغرض من الدراسة **فقد أخذ في الاعتبار القيود التالية:** فيما يتعلق بنوعية الأرض وخصوبتها والمحافظة على نمط التركيب المحصولي الراهن فقد وضعت هذه القيود في صورة حدود عليا أو دنيا على المساحة المنزرعة. وقد استقرت الدراسة على أن الحد الأقصى يمكن تحديده في ضوء النمط الإنتاجي السائد بحيث لا تزيد المساحة المنزرعة لتلك المحاصيل عن نظيرتها بالتركيب المحصولي خلال الفترة (٢٠١٢-٢٠١٦) . أما الحد الأدنى فيمكن تحديده في ضوء كل من الاحتياجات المحلية الخاصة بكل محصول، وبحيث لا تقل المساحة المنزرعة بتلك المحاصيل عن أقل مساحة زرعت بها خلال نفس الفترة. ويرجع ذلك إلى أن التوسع في زراعة المحاصيل التي تدر عائداً أعلى تؤدي إلى انخفاض أسعار السلعة أو عدم توفر أسواق لاستيعابها، ومن ثم انخفاض العائد، بالإضافة إلى أن التوسع في زراعة محصول ما يحقق عائداً فدانياً مرتفعاً قد يكون على حساب تخفيض المساحة المزروعة من محصول أخر يحقق أمنا سياسياً واجتماعياً. الأمر الذي يعنى ضرورة تحديد حد أقصى وحد أدنى للمساحة المزروعة من بعض المحاصيل.

ثالثاً: قيود أخرى اقتصادية محلية وعالمية: تتعلق بتلك القيود المرتبطة بإتباع بعض السياسات الاقتصادية المحلية أو تلك المتأثرة ببعض السياسات الدولية. وقد استخدمت الدراسة الأسعار المحلية باعتبارها الأسعار الفعلية التي يتعامل بها المزارع وعلى ضوئها تم حساب العوائد المحصولية المختلفة.

ولما كان نموذج البرمجة الخطية هو نموذج استاتيكي يعمل على إعادة استخدام الموارد بشكل أفضل في ضوء أهداف وقيود محددة، ومن ثم فإن النتائج التي سوف تتوصل إليها هذه الدراسة ما هي إلا أهداف لسياسات يجب أن تعمل الدولة على توجيه الإنتاج نحوها بوسائلها المختلفة إذا ما كانت أهداف وقيود النموذج تتفق مع السياسة العامة للدولة. الأمر الذي تم مراعاته في تحديد شكل النموذج، خاصة في تحديد دوال الهدف والقيود وفقاً لاعتبارات الميزة النسبية، دون الإخلال بالعوامل الأخرى غير الاقتصادية.

ويشير الجدول رقم (٣) إلي متوسط صافي عائد الفدان وعائد الوحدة المائية لأهم الحاصلات الزراعية في التركيب المحصولي المصري الحالي كمتوسط للفترة (٢٠١٢-٢٠١٦) .

جدول(٣): متوسط صافى عائد الفدان وعائد الوحدة المائية لأهم الحاصلات الزراعية في التركيب المحصولى المصرى كمتوسط للفترة (٢٠١٢-٢٠١٦)

المحصول	التركيب المحصولى الحالي فدان	متوسط صافى عائد الفدان جنيها/فدان	احتياجات الفدان المائية (م٣/فدان)	عائد الوحدة المائية جنيها/م٣
القمح	3365617	3838.6	2273.6	1.69
الشعير	155913	2635.8	1442.4	1.83
الذرة الشامى	2476413	2608.4	3200.2	0.82
الذرة الرفيعة	348094	1899.8	3753	0.51
الأرز	1366761	3180.8	5578.8	0.57
الفول البلدى	99192	2210.8	1738.8	1.27
العدس	1187	2713.2	1104.8	2.46
الحلبة	5242	1893.8	2103	0.90
الحمص	2149	1242.8	2191.4	0.57
الترمس	1124	878	1193.8	0.74
القطن	272375	2536.1	4079.6	0.62
الكتان	8059	3047.2	1374.8	2.22
الفول السودانى	145361	7564.6	3128.2	2.42
فول الصويا	52528	3045.8	3578.8	0.85
السمسم	41297	3203.8	3296.2	0.97
عباد الشمس	16024	1598.8	2577.2	0.62
قصب السكر	328190	11292.6	11040.6	1.02
بنجر السكر	500646	3881	2359.2	1.65
خضر شتوى	802650	10408.4	1636.2	6.36
خضر صيفى ونيلى	629807	7115.2	3092.8	2.30
البرسيم المستديم	1388825	11488.2	2896.8	3.97
البرسيم التحريش	251066	5128	943.6	5.43
البصل	170329	9558.6	1928.8	4.96
الثوم	27643	10921	2020.8	5.40
الطبية والعطرية	72051	5293.4	3124.3	1.69
الحدائق والنخيل	1736504	3425	6195.8	0.55
الاجمالي	14265047	122609.7	77853.5	52.37

المصدر: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، سجلات الإدارة العامة للإحصاءات الزراعية، بيانات غير منشورة، وزارة الري والموارد المائية، معهد بحوث تنمية الموارد المائية، بيانات غير منشورة

نتائج تحليل نماذج البرمجة الخطية: قد توصلت الدراسة فى ضوء ما سبق إلى ٣ تراكيب محصولية لأهم الحاصلات الزراعية كل منها يعد نموذجا امثل فى ضوء القيود والمحددات الموضوعة لهذا النموذج . ويتم مقارنة كل نموذج بالتركيب المحصولى السائد من حيث المساحة المزروعة وكمية المياه المستهلكة والعائد المتحقق .

١ – التركيب المحصولي وفقا لهدف تعظيم متوسط صافي العائد الفداني:

النموذج الأول تعظيم متوسط صافى العائد الفداني في وجود قيود المساحة المنزرعة وقيود الري:

يشير الجدول رقم (٤) إلي التركيب المحصولي المقترح لأهم الحاصلات الزراعية في ظل تعظيم متوسط صافي عائد الفدان

ويتضح من الجدول رقم (٥) أن النموذج المقترح يتضمن مساحة محصوليه بلغت حولي ١٤,٨ مليون فدان مقابل مساحة ١٤,٣ مليون فدان منزرعة فعليا كمتوسط للفترة (٢٠١٢ – ٢٠١٦) بزيادة حوالي ٥٧٧,٧٣١ الف فدان .

كما يتضح من الجدول رقم (٥) أن كمية المياه المستخدمة في هذا النموذج تبلغ نحو ٧٨,٢٧٢ ألف متر مكعب مقابل ٧٧,٨٥٤ ألف متر مكعب مستخدمة فعلياً كمتوسط للفترة (٢٠١٢ – ٢٠١٦) بزيادة حوالي ٠,٤١٨ ألف متر مكعب.

كما حققت الوحدة المستخدمة من المياه عائد قدره ٥٦,٢٣ جنيها/ متر مكعب من المياه مقابل ٥٢,٣٧ جنيها/متر مكعب من المياه للتركيب المحصولي الحالي بزيادة بلغت حوالي ٣,٨٥ جنيها/متر مكعب ،

كما تبين من النموذج المقترح أن صافي العائد بلغ نحو ١٢٨,٣٦١ ألف جنيه مقابل ١٢٢,٦١٠ ألف جنيه صافي العائد فعلي من التركيب المحصولي الحالي بزيادة بلغت حوالي ٥,٧٥١ الف جنية .

ويتضح أن هذا النموذج هو الافضل من حيث التركيب المحصولي المقترح وكذلك متوسط صافي عائد الفدان عن التركيب المحصولي ومتوسط صافي العائد المحقق فعلياً .

جدول رقم(٤): التركيب المحصولي المقترح لأهم الحاصلات الزراعية في ظل تعظيم متوسط صافي عائد الفدان (النموذج الأول)

المحصول	التركيب المحصولى المقترح (فدان)	متوسط صافي عائد الفدان (جنيها/فدان)	احتياجات الفدان المائية (م٣ /فدان)	عائد الوحدة المائية (جنيها/م٣)
القمـــح	3475217	4438.6	2133.6	2.08
الشـــعير	155413	2665.8	1322.4	2.02
الذرة الشامى	2686413	2808.4	3330.2	0.84
الذرة الرفيعة	348174	1979.8	3453	0.57
الأرز	1367741	3280.8	5458.8	0.60
الفول البلدى	99362	2300.8	1618.8	1.42
العـــدس	1507	2883.2	1004.8	2.87
الحلبـــة	5792	1983.8	2233	0.89
الحمـــص	2749	1392.8	2291.4	0.61
الترمـــس	2324	999	1683.8	0.59
القطـــن	276595	2636.1	3999.6	0.66
الكتـــان	8439	3147.2	1394.8	2.26
الفول السودانى	147361	7964.6	3023	2.63
فـول الصـويا	53968	3185.8	3498.8	0.91
الســمســم	44394	3303.8	3566.2	0.93
عباد الشـمس	18249	1678.8	2467.2	0.68
قصـب السكر	327090	11492.6	10930.6	1.05
بنجـر السـكر	500945	4971	2259.2	2.20
خضر شتوى	823690	10508.4	1866.2	5.63
خضر صيفى ونيلي	677987	7315.2	2952.8	2.48
البرسيم المستديم	1496725	11548.2	2726.8	4.24
البرسيم التحريش	271866	6228	847.6	7.35
البصـل	170629	9698.6	1928.8	5.03
الثـوم	28693	11021	1910.8	5.77
الطبية والعطرية	76551	5333.4	3894.3	1.37
الحدائق والنخيل	1774904	3595	6475.8	0.56
الاجمالي	14842778	128360.7	78272.3	56.23

المصدر: جمعت وحسبت من نتائج تحليل نماذج البرمجة الخطية .

جدول رقم(٥): مقارنة متغيرات التركيب المحصولي المقترح بالتركيب المحصولي الحالي في ظل تعظيم متوسط صافي عائد الفدان كمتوسط للفترة (٢٠١٢ – ٢٠١٦)

البيان	التركيب المحصولى الحالي	التركيب المحصولى المقترح	الفرق
المساحة المحصولية (فدان)	١٤٢٦٥٠٤٧	١٤٨٤٢٧٧٨	٥٧٧٧٣١
إجمالي صافي العائد (جنيه)	١٢٢٦١٠	١٢٨٣٦١	٥٧٥١
اجمالي الاحتياجات المياه المستخدمة (م٣)	٧٧٨٥٤	٧٨٢٧٢	٤١٨
اجمالي عائد الوحدة من المياه (جنيها/م٣)	٥٢,٣٧	٥٦.٢٣	٣,٨٥

المصدر: جمعت وحسبت من نتائج الجداول رقم (٣)، (٤) بالدراسة .

٢- التركيب المحصولي وفقا لهدف تدنية كمية مياه الرى :

<u>النموذج الثاني تدنية كمية مياه الرى:</u> استهدف هذا النموذج تدنيه الكمية المستهلكة من مياه الري في وجود بعض القيود مثل المساحة المتاحة للزراعة.

يشير الجدول رقم (٦) إلي التركيب المحصولي المقترح لأهم الحاصلات الزراعية في ظل تدنية الكمية المستخدمة من مياة الري كمتوسط للفترة (٢٠١٢-٢٠١٦).

ويتضح من الجدول رقم (٧) أن النموذج المقترح يتضمن مساحة محصوليه بلغت حولي ١٤,٢٩ مليون فدان مقابل مساحة ١٤,٢٦ مليون فدان منزرعة فعليا كمتوسط للفترة (٢٠١٢ – ٢٠١٦) بزيادة حوالي ٣٣,٤٨١ الف فدان .

كما يتضح من الجدول رقم (٧) أن كمية المياه المستخدمة في هذا النموذج تبلغ نحو ٧٣,١٤٢ الف متر مكعب مقابل ٧٧,٨٥٤ ألف متر مكعب مستخدمة فعلياً كمتوسط للفترة (٢٠١٢ – ٢٠١٦) بإنخفاض حوالي ٤,٧١٢ ألف متر مكعب.

كما حققت الوحدة المستخدمة من المياه عائد قدره ٥٩,٧٥ جنيها/متر مكعب من المياه مقابل ٥٢,٣٧ جنيها/متر مكعب من المياه للتركيب المحصولي الحالي بزيادة بلغت حوالي ٧,٢٠ جنيها/ متر مكعب.

كما تبين من النموذج المقترح صافي عائد بلغ نحو ١٢٣,٥٠٥ ألف جنيه مقابل ١٢٢,٦١٠ ألف جنيه صافي عائد فعلي من التركيب المحصولي الحالي بزيادة بلغت حوالي ٨٩٥ جنية .

ويتضح أن هذا النموذج هو الافضل من حيث الاحتياجات المائية المقترح عن الاحتياجات المائية المتاحة فعلياً .

جدول رقم(٦): التركيب المحصولي المقترح لأهم الحاصلات الزراعية في ظل تدنيه الكمية المستخدمة من مياه الري كمتوسط للفترة (٢٠١٢ – ٢٠١٦) (النموذج الثاني)

المحصول	التركيب المحصولى المقترح فدان	متوسط صافى عائد الفدان جنيها/فدان	احتياجات الفدان المائية (م٣ /فدان)	عائد الوحدة المائية جنيها/م٣
القمـــح	3444992	4382.6	2083.6	2.10
الشـــعير	157188	2609.8	1242.4	2.10
الذرة الشامي	2676188	2752.4	3060.2	0.80
الذرة الرفيعة	327949	1923.8	3403	0.48
الأرز	1367516	3224.8	5208.8	0.62
الفول البلدى	99137	2044.8	1508.8	1.36
العـــدس	1282	2827.2	924.8	3.06
الحلبـــة	5567	1927.8	2183	0.88
الحمـــص	2524	1336.8	2041.4	0.65
الترمـــس	1999	943	1603.8	0.59
القطـــن	265370	2580.1	3949.6	0.65
الكتـــان	8214	3091.2	1344.8	2.30
الفول السودانى	147136	7108.6	2973	2.39
فـول الصـويا	51443	3129.8	3248.8	0.96
الســمسـم	44169	3247.8	3116.2	1.01
عباد الشـمس	16024	1422.8	2417.2	0.59
قصب السكر	326865	10436.6	10780.6	0.97
بنجر السكر	467720	4915	2109.2	2.33
خضر شتوى	823465	10452.4	1416.2	7.38
خضر صيفى ونيلى	677762	7159.2	2602.8	2.75
البرسيم المستديم	1466500	10492.2	2626.8	3.99
البرسيم التحريش	271641	6172	797.6	7.74
البصـل	170404	9442.6	1878.8	5.02
الثـوم	26468	10965	1680.8	6.52
الطبية والعطرية	76326	5077.4	3044.3	1.67
الحدائق والنخيل	1374679	3839	5815.8	0.65
الاجمالى	14298528	123504.7	73062.3	59.57

المصدر: جمعت وحسبت من نتائج تحليل نماذج البرمجة الخطية .

جدول رقم(٧): مقارنة متغيرات التركيب المحصولي المقترح بالتركيب المحصولي الحالي في ظل تدنية كمية مياه الرى المستخدمة كمتوسط للفترة (٢٠١٢ – ٢٠١٦)

البيان	التركيب المحصولى الحالى	التركيب المحصولى المقترح	الفرق
المساحة المحصولية (فدان)	١٤٢٦٥٠٤٧	١٤٢٩٨٥٢٨	٣٣٤٨١
إجمالي صافي العائد (جنيه/فدان)	١٢٢٦١٠	١٢٣٥٠٥	٨٩٥
اجمالي الاحتياجات المياه المستخدمة (م٣)	٧٧٨٥٤	٧٣٠٦٢	٤٧٩٢-
اجمالي عائد الوحدة من المياه (جنيها/م٣)	٥٢,٣٧	٥٨,٩٧	٧,٢٠

المصدر: جمعت وحسبت من نتائج الجداول رقم (٣)، (٦) بالدراسة

٣- التركيب المحصولي وفقا لهدف تعظيم عائد الوحدة من مياه الرى:

النموذج الثالث: تعظيم عائد الوحدة من مياه الرى:

استهدف هذا النموذج تعظيم عائد الوحدة المستخدمة من مياه الري في ضوء قيود المساحة المنزرعة وقيد المياه.

يشير الجدول رقم (٨) إلي التركيب المحصولي المقترح لأهم الحاصلات الزراعية في ظل تعظيم عائد الوحدة المستخدمة من مياه الري.

ويتضح من الجدول رقم (٩) أن النموذج المقترح يتضمن مساحة محصوليه بلغت حولي ١٤,٣٤ مليون فدان مقابل مساحة ١٤,٢٧ مليون فدان منزرعة فعليا كمتوسط للفترة (٢٠١٢ – ٢٠١٦) بزيادة حوالي ٧٦,٦٧٢ الف فدان.

كما يتضح من الجدول رقم (٩) أن كمية المياه المستخدمة في هذا النموذج تبلغ نحو ٧٤,٨٨٩ ألف متر مكعب مقابل ٧٧,٨٥٤ ألف متر مكعب مستخدمة فعليا كمتوسط للفترة (٢٠١٢ – ٢٠١٦) بانخفاض حوالي ٢,٩٦٥ ألف متر مكعب .

كما حققت الوحدة المستخدمة من المياه عائد قدره ٥٨,٩٧ جنيها/ متر مكعب من المياه مقابل ٥٢,٣٧ جنيها/متر مكعب من المياه للتركيب المحصولي الحالي بزيادة بلغت حوالي ٦,٥٩ جنيها/متر مكعب ،

كما تبين من النموذج المقترح صافي عائد بلغ نحو ١٢٧,٩١٢ ألف جنيه مقابل ١٢٢,٦١٠ ألف جنيه صافي عائد فعلي من التركيب المحصولي الحالي بزيادة بلغت حوالي

٥,٣٠٢ الف جنية . ويتضح أن هذا النموذج هو الافضل من حيث عائد الوحدة المائية المقترح عن عائد الوحدة المائية المحققه فعلياً .

جدول رقم(٨): التركيب المحصولي المقترح لأهم الحاصلات الزراعية في ظل تعظيم عائد الوحدة المستخدمة من مياه الري (النموذج الثالث)

المحصول	التركيب المحصولى المقترح فدان	متوسط صافى عائد الفدان جنيها/فدان	احتياجات الفدان المائية (م٣ /فدان)	عائد الوحدة المائية جنيها/م٣
القمـــح	3471528	4715.6	2099.6	2.25
الشـــعير	151724	2642.8	1288.4	2.05
الذرة الشامى	2682724	2685.4	3296.2	0.81
الذرة الرفيعة	344485	1956.8	3419	0.57
الأرز	1364052	3157.8	5424.8	0.58
الفول البلدى	95673	2377.8	1584.8	1.50
العـــدس	1122	2760.2	1011.8	2.73
الحلبـــة	2103	1860.8	2099	0.89
الحمـــص	2133	1369.8	2257.4	0.61
الترمـــس	1675	889	1649.8	0.54
القطـــن	272906	2513.1	3925.6	0.64
الكتـــان	7688	3224.2	1320.8	2.44
الفول السودانى	143672	7941.6	2989	2.66
فـول الصـويا	50279	3262.8	3464.8	0.94
الســمسـم	40705	3190.8	3332.2	0.96
عباد الشـمس	14560	1555.8	2033.2	0.77
قصـب السكر	303401	11369.6	10696.6	1.06
بنجـر السـكر	467256	4848	2025.2	2.39
خضر شتوى	804501	10385.4	1832.2	5.67
خضر صيفى ونيلى	604298	7092.2	2718.8	2.61
البرسيم المستديم	1293036	11525.2	2342.8	4.92
البرسيم التحريش	268177	6231	803.6	7.75
البصـل	156940	9575.6	1894.8	5.05
الثـوم	25004	11898	1876.8	6.34
الطبية والعطرية	70862	5010.4	3060.3	1.64
الحدائق والنخيل	1701215	3872	6441.8	0.60
الاجمالى	14341719	127911.7	74889.3	58.97

المصدر: جمعت وحسبت من نتائج تحليل نماذج البرمجة الخطية .

جدول رقم(٩): مقارنة متغيرات التركيب المحصولي المقترح بالتركيب المحصولي الحالي في ظل تعظيم عائد الوحدة المستخدمة من المياه كمتوسط للفترة (٢٠١٢ – ٢٠١٦)

البيان	التركيب المحصولى الحالي	التركيب المحصولى المقترح	الفرق
المساحة المحصولية (فدان)	١٤٢٦٥٠٤٧	١٤٣٤١٧١٩	٧٦٦٧٢
إجمالي صافي العائد (جنيه)	١٢٢٦١٠	١٢٧٩١٢	٥٣٠٢
اجمالي الاحتياجات المياه المستخدمة (م٣)	٧٧٨٥٤	٧٤٨٨٩	-٢٩٦٥
اجمالي عائد الوحدة من المياه (جنيها/ م٣)	٥٢,٣٧	٥٨,٩٧	٦,٥٩

المصدر: جمعت وحسبت من نتائج الجداول رقم (٣)، (٨) بالدراسة .

مقارنة نماذج التركيب المحصولي الأمثل المقترحة بالتركيب المحصولي السائد كمتوسط للفترة (٢٠١٢ – ٢٠١٦)

المساحة المنزرعة: من خلال نتائج تحليل نماذج التركيب المحصولي المقترحة وفقا لدوال الهدف المختلفة أن أعلي نسبة تكثيف زراعي حققها النموذج الاول نموذج معظمة متوسط صافي عائد الفدان وذلك من خلال المساحة المحصولية التي بلغت نحو ١٤,٨٤٣ مليون فدان .

العائد الإجمالي: أما بالنسبة لإجمالي العائد من التركيب المحصولي فقد حقق النموذج الأول أعلي عائد مقارنا بالعائد المتحقق من التركيب المحصولي الفعلي حيث بلغ علي الترتيب نحو ١٢٨,٤ ألف جنيه، مقابل ١٢٢,٦ ألف جنيه عائدا متحققا من التركيب المحصولى الفعلي .

الكمية المستخدمة من مياه الري: وفيما يخص الكمية المستخدمة من مياه الري فقد استخدم النموذج الثاني أدني كمية من مياه الري والتي بلغت نحو ٧٣,١ ألف متر مكعب مقارنة بالكمية المستهلكة في التركيب المحصولي الفعلي والتي تبلغ حوالي ٧٧,٩ ألف متر مكعب.

عائد الوحدة المستخدمة من مياه الري: يتبين من نتائج تحليل النماذج أن النموذج الثاني حقق أعلي عائد اقتصادي للوحدة الإروائية حيث حقق المتر المكعب من المياه عائد قدره ٥٩,٥٧ جنيها/متر مكعب من المياه بزيادة ٧,٢٠ جنيها/متر مكعب من المياه مقارنة بعائد

الوحدة المستخدمة بالتركيب المحصولي الفعلي .التعقيب علي نتائج تحليل نماذج التركيب المحصولي الأمثل لأهم المحاصيل الزراعية باستخدام البرمجة الخطية:

يعتبر التركيب الأمثل هو التركيب المحصولي الذي يحقق الأتي :

- التركيب المحصولي الذي يحقق الاكتفاء الذاتي من الحاصلات الغذائية والتي تسد حاجات سكان هذه المحافظة .
- التركيب المحصولي الذي يعظم صافي العائد الفداني في ظل محدودية الأراضي الزراعية وكمية المياه المستخدمة والعمالة المتاحة .
- التركيب المحصولي الذي يدني الاحتياجات المائية في ظل محدودية الموارد الزراعية الرئيسية .
- التركيب المحصولي الذي يعظم صافي عائد الوحدة الإروائية في ظل محدودية الموارد الزراعية الرئيسية .

لذا كان من الضروري الإشارة إلي أفضل نموذج يعطي توليفة تؤدى إلى تعظيم العائد الفداني وتدنية الكمية المستخدمة من مياه الري في ظل تحقيق أفضل عائد من الوحدة الإروائية المستخدمة، وأن يتضمن زراعة أهم الحاصلات الغذائية وحاصلات الأعلاف بالاضافة للحاصلات الزيتية التي تحتاجها الدولة بالإضافة إلي الوفاء باحتياجات المصانع التي تعتمد علي تصنيع هذه الحاصلات.

المراجع

فريده عبد النبي نصار(يونيو ٢٠٠٩): البطاله وقوة العمل في القطاع الزراعي المصري في ظل التركيب المحصولي الحالي و الاوفق، المجله المصريه للاقتصاد الزراعي، المجلد التاسع عشر، العدد الثاني.

الجهاز المركزي للتعبئه العامة والاحصاء "نشرة الموارد المائيه"، اعداد متفرقه.

وزارة الزراعه واستصلاح الاراضي، الادارة المركزيه للاقتصاد الزراعي، قطاع الشئون الاقتصاديه "نشرات الاقتصاد الزراعي"، أعداد متفرقه.

سميه مصطفي اسماعيل، سهرة خليل عطا: دراسه تحليليه للتركيب المحصولي الامثل في مصر ،المجله المصريه للاقتصاد الزراعي، المجلد الخامس عشر، العدد الرابع، ديسمبر ٢٠٠٥

محمد محمد الكفراوي: " تطوير منهجية جديدة لحساب الإستخدام الأمثل للمياه في مصر، مرحلة ثانية" معهد التخطيط القومي، سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم ١٤٨، (مارس ٢٠٠٢)

AN ECONOMIC STUDY OF THE BEST CROPPING PPATTERN OF THE MOST IMPORTANT AGRICULTURAL CROPS WITH LIMITED WATER RESOURCES IN EGYPT

[6]

Rajab, M. E.[(1)]; ELnana, M. E.[(2)]; Hashem, Seham, A. A.[(3)] and Abdelsalam, Neveen, A.[(4)]

1) Department of Economics, Faculty of Agriculture, Ain Shams University 2) Department of soil, Faculty of Agriculture, Ain Shams University 3) Department of Environmental Agricultural Sciences, Institute of Environmental Studies & Research, Ain Shams University. 4) Economic Affairs Sector, Ministry of Agriculture and Land Reclamation

ABSTRACT

Optimal cropping pattern is a relative concept because it is not easy to know exactly what is ideal and the phenomenon of grappling with targets. There are many suggestions that can be made to improve the Cropping pattern composition, with the objectives to be achieved or the specific production resources.

The optimum cropping pattern is the one that maximizes the economic return under the various possibilities available and other determinants.

The cropping pattern expresses the relative distribution of different crops on the agricultural plot for one year. It is defined as the system of distribution of agricultural land available on plant plantations that rotates in agricultural land and occupies it for one agricultural year.

The optimal Cropping pattern which achieves the following:

1. The Cropping pattern, which achieves self-sufficiency of food crops, which meets the needs of the population of this governorate.
2. The Cropping pattern, which maximizes the net yield of the landfill in light of the limited agricultural land and the amount of water used and labor available.
3. The Cropping pattern that minimizes water needs in light of limited agricultural resources.
4. Crop composition, which maximizes the net return of the unit of irrigation under limited agricultural resources

The results of the analysis of the linear programming models of The Cropping pattern proposed by the prevailing crop structure as an average for the period (2012-2016)

Cultivated area: The results of the analysis of the cropping patterns proposed in accordance with the different objectives of the target showed that the highest agricultural intensification rate achieved by the first model was an average model of average net yield per feddan through the crop area which reached about 14.843 million feddans.

Total Revenue: As for the total yield of the cropping structure, the first model achieved the highest yield compared to the yield obtained from the actual crop structure, which amounted to about 128.4 thousand pounds, compared to 122.6 thousand pounds return from the actual crop structure.

Quantity of irrigation water used: The second model used the lowest quantity of irrigation water, which was about 73.1 thousand cubic meters compared to the quantity consumed in the actual crop structure, which is about 77.9 thousand cubic meters.

Return of used irrigation water unit: The results of the model analysis show that the second model achieved the highest economic return of the unit of irrigation, where the cubic meter of water achieved a return of 59.57 pounds / cubic meter of water, an increase of 7.20 pounds / cubic meter of water compared to the yield of the unit used in the actual crop structure

key words: The Cropping pattern - self-sufficiency- Net return - Unity irrigation - linear programming