دراسة اقتصادية للتركيب المحصولي المقترح في ظل الموارد الزراعية المتاحة في مصر

د/ شادية محمد سيد ناصر

باحث أول – معهد بحوث الاقتصاد الزراعي – مركز البحوث الزراعية

مقدمة:

اتسم القطاع الزراعي في مصر حتي منتصف الثمانينيات بتدخل الدولة في تحديد مساحة المحاصيل الزراعية، وتحديد هيكل التركيب المحصولي، فضلاً عن تدخل الدولة المباشر في وضع قيود كمية وسعرية علي معظم المحاصيل الزراعية . ونظرا لتعارض تلك السياسات مع مصلحة المزارع ، فقد عزف المزارعون عن زراعة المحاصيل الإستراتيجية الهامة وبصفة خاصة المحاصيل الحقلية، وتحولوا إلي زراعة محاصيل أخري أكثر أربحية. ومع تطبيق سياسات الإصلاح الاقتصادي بقطاع الزراعة في أواخر الثمانينيات وسياسات التحرر الاقتصادي في بداية التسعينيات، تم اتخاذ خطوات عملية لتحرير القطاع الزراعي من قيود التدخل الحكومي، وبالتالي ظهرت آليات جديدة تخضع لتفاعل قوى السوق.

ويوجد مفهومان للتركيب المحصولي وهما التركيب المحصولي الأرضي والتركيب المحصولي المائي ويقصد بالتركيب المحصولي الأرضي نسبة المساحة المزروعة من كل محصول إلي جملة المساحة المحصولية المزروعة بالفعل خلال سنة زراعية، والتركيب المحصولي المائي ويقصد به كمية مياه الري التي يستخدمها كل محصول إلي جملة مياه الري المستخدمة خلال سنة زراعية. وتكمن ضرورة التفرقة بين المفهومان في السياسات الزراعية في ضرورة دراسة كل منهما دراسة مقارنة لمعرفة التكلفة الحقيقية التي يتكلفها المجتمع عند الموافقة علي إنتاج محصول معين خاصة في ظل الندرة النسبية للموارد الأرضية والمائية الصالحة للزراعة في مصر.

ويعتبر التركيب المحصولي الأمثل (الأوفق) مفهوم نسبي نظرا لعدم سهولة معرفة ما هو امثل علي وجه التحديد ولظاهرة تعارض الأهداف، حيث يوجد العديد من الاقتراحات التي تقدم بشأن تحسين نمط التركيب المحصولي في ظل الأهداف المطلوب تحقيقها أو الموارد الإنتاجية المحددة ومن وجهة النظر الاقتصادية فان التركيب المحصولي الأوفق هو الذى من شأنه تعظيم العائد الاقتصادي في ظل مختلف الإمكانيات المتاحة والمحددات الأخرى، والتركيب المحصولي من وجهة نظر المزارع هو توزيع الموارد الزراعية المتاحة علي المحاصيل الزراعية المختلفة والمتنافسة علي هذه الموارد بهدف تعظيم صافي الدخل الزراعي ، أما من الناحية القومية فإن الدولة تهدف من تعظيم التركيب المحصولي للزروع إلي تعظيم الدخل الزراعي من جهة وتحقيق بعض الأهداف الاقتصادية والاجتماعية والسياسية من جهة أخرى.

مشكلة الدراسة :

يهدف المزارع عند زراعة أي محاصيل زراعية إلي تعظيم العائد الصافي الناتج من زراعة تلك المحاصيل، في ضوء المحددات الإنتاجية المتاحة، وتهدف الدولة إلي الاستخدام الكفء للموارد الأرضية والمائية بما يحقق الأمثلية في الاستخدام ويحقق أعلي دخل زراعي من إنتاج تلك المحاصيل، لذلك تكمن مشكلة البحث في محدودية الموارد الزراعية المستخدمة في التركيب المحصولي الحالي (الفعلي) بما لا يحقق الاستخدام الكفء للموارد الزراعية الأرضية والمائية، مما يترتب عليه إنخفاض الإنتاج الزراعي من المحاصيل الأستراتيجية، وإنخفاض نسبة الاكتفاء الذاتي التي تسعي الدولة لتحقيقه.

الهدف من الدراسة :

يهدف البحث إلي محاولة التوصل إلي أفضل تركيب محصولي في ظل محدودية وندرة الموارد الزراعية الإنتاجية المتاحة في مصر وبما يحقق أعلي صافي عائد ويدني التكاليف والاحتياجات المائية للمحاصيل المزروعة باعتبارها محددات للإنتاج الزراعي، ولتحقيق الهدف تم دراسة النقاط التالية:

أولاً: التركيب المحصولي الحالي لأهم المحاصيل الزراعية في مصر.
ثانياً: دراسة التركيب المحصولي المقترح باستخدام نموذج البرمجة الخطية:
١- دراسة التركيب المحصولي المقترح وفقاً لهدف تعظيم صافي العائد الفداني.
٢- دراسة التركيب المحصولي المقترح وفقاً لهدف تعظيم صافي عائد الوحدة الأروائية.
٣- دراسة التركيب المحصولي المقترح وفقاً لهدف تدنية الاحتياجات المائية.
ثالثاً: مقارنة التركيب المحصولي الحالي بالنماذج المقترحة الثلاثة.

الطريقة البحثية ومصادر البيانات:

تم استخدام كلاً من الأسلوب الوصفي لتوصيف البيانات الثانوية والأسلوب الكمي متمثلاً في البرمجة الخطية بهدف تعظيم كلاً من صافي عائد الفدان، وتعظيم صافي عائد الوحدة الأروائية، بالإضافة إلي تدنية الاحتياجات المائية. وذلك في ظل الموارد المختلفة المتاحة في مصر وذلك لتحقيق أهداف الدراسة. وأعتمدت الدراسة علي البيانات الثانوية من نشرات قطاع الشئون الإقتصادية بوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي بالإضافة إلي نشرات الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء.

النتائج البحثية:

يتناول البحث في هذا الجزء التركيب المحصولي الحالي لأهم المحاصيل الزراعية في مصر وإجمالي صافي عائد الفدان واحتياجاتها المائية خلال الفترة (٢٠١٢/٢٠١٣ – ٢٠١٦/٢٠١٧) كما يلي:

أولاً: التركيب المحصولي الحالي لأهم المحاصيل الزراعية في مصر وإجمالي صافي عائد الفدان واحتياجاتها من الموارد المائية في مصر خلال الفترة (٢٠١٣-٢٠١٧):

يوضح جدول رقم (١) أن هناك ١٣ محصول فقط يستحوذ علي حوالي ٩٣% من إجمالي صافي العائد وهي علي الترتيب البرسيم المستديم، القمح، الأرز، الطماطم الصيفي، الطماطم الشتوي، البصل الشتوي، الذرة الشامية الصيفي، بنجر السكر، الفول السوداني، البرسيم التحريش ، الذرة الصفراء الصيفي، الذرة الرفيعة الصيفي، البطاطس الشتوي، حيث استحوذ محصول البرسيم المستديم علي أعلي صافي عائد قدر بحوالي ١٩,٣٢ مليار جنيه بنسبة ٢٩,٠٣% من إجمالي صافي العائد البالغ ٦٦٥٤٢,٩٢ لمتوسط الفترة (٢٠١٢/٢٠١٣ – ٢٠١٦/٢٠١٧)، يليه محصول القمح بمقدار ١٣,٢٩ مليار جنيه بنسبة ١٩,٩٧% من إجمالي صافي العائد، ثم يأتي في المرتبة الثالثة محصول الأرز بمقدار ٥,٦٢ مليار جنيه بنسبة ٨,٤٤%، ويحتل المرتبة الرابعة والخامسة محصولي الطماطم الصيفي والطماطم الشتوي بمقدار ٤,٩٢ مليار جنيه، ٤,٧٩ مليار جنيه بنسبة ٧,٣٩%، ٧,١٩% علي الترتيب، ثم يأتي في المرتبة السادسة إلي العاشرة محاصيل كل من الطماطم الشتوي، البصل الشتوي ، الذرة الشامية الصيفي وبنجر السكر والفول السوداني بمقدار ٤,٧٩ مليار جنيه، ٣,٣٦ مليار جنيه، ٢,٩٢ مليار جنيه، ٢,٥٠ مليار جنيه، ١,٤٧ مليار جنيه علي الترتيب بنسبة ٧,١٩%، ٥,٠٥%، ٤,٣٩%، ٣,٧٥%، ٢,٢١% علي الترتيب، ثم يحتل المرتبة الحادية عشر إلي الثالثة عشر محاصيل كل من البرسيم التحريش والذرة الصفراء الصيفي والذرة الرفيعة الصيفي بمقدار بلغ حوالي ١,١٥ مليار جنيه، ٠,٩٥ مليار جنيه، ٠,٨٥١ مليار جنيه، بنسبة ١,٧٣%، ١,٤٣% ، ١,٢٨% من إجمالي صافي العائد البالغ حوالي ٦,٦٥ مليار جنيه خلال فترة الدراسة وأن تلك المحاصيل تستحوذ علي حوالي ٨٦,٥٩% من إجمالي المساحة المحصولية لمحاصيل الدراسة. كما أن هذه المحاصيل تستهلك حوالي ٢٤,٧٧ مليار م٣ من مياه الري وتقدر بنسبة ٧٨,٧٢% من إجمالي كمية المياه المستهلكة للتركيب المحصولي محل الدراسة.

وأكثر المحاصيل احتياجاً للمياه محصول القمح حيث يستهلك حوالي ٦ مليار م٣ بنسبة ١٩,٠٦% من إجمالي الاحتياجات المائية البالغة ٣١,٤٧ مليار م٣ خلال الفترة (٢٠١٢/٢٠١٣ – ٢٠١٦/٢٠١٧)، ثم يليه في المرتبة الثانية محصول الذرة الشامية الصيفية بمقدار ٤,٦٧ مليار م٣ بنسبة ١٤,٨٥%، ثم يحتل المرتبة

الثالثة والرابعة والخامسة محاصيل الأرز والبرسيم المستديم والذرة الصفراء الصيفية بمقدار بلغ حوالي ٤,٢٦ مليار م٣، ٣,٥٠ مليار م٣، ١,٦٧ مليار م٣ علي الترتيب بنسبة ١٣,٥٤%، ١١,١٣%، ٥,٢٩% علي الترتيب، يليه في المرتبة السادسة إلي العاشرة محاصيل كل من الذرة الرفيعة الصيفية ومحصول بنجر السكر والطماطم الصيفية والبطاطس الشتوية ومحصول الفول السوداني بمقدار بلغ حوالي ١,٢١ مليار م٣، ١,٠٣ مليار م٣، ٠,٦٦ مليار م٣، ٠,٦٢ مليار م٣، ٠,٤٢ مليار م٣ علي الترتيب بنسب بلغ حوالي ٣,٨٦%، ٣,٢٧%، ٢,٠٩%، ١,٩٩%، ١,٣٢% علي الترتيب، ثم يحتل المرتبة الحادية عشر إلي الثالثة عشر

جدول رقم (١): التركيب المحصولي الحالي لأهم المحاصيل الزراعية وإجمالي صافي عائد الفدان واحتياجاتها من الموارد المائية في متوسط الفترة (٢٠١٣-٢٠١٧) في مصر .

المحصول	التركيب المحصولي الحالي (ألف فدان)	إجمالي صافى العائد (مليون جنيه)	إجمالي الاحتياجات المائية (مليون م٣/فدان)	إجمالي صافي عائد وحدة المياه (جنية/ألف م٣)
برسيم مستديم	١٤٥٩,١٢	١٩٣١٥,٨	٣٥٠٣,٣٤	٨٠٤٤,٩١
برسيم تحريش	٢٢٨,٢٣	١١٥٠,٤٩	١٩٦,٩٦	١٣٣٣,١٣
قمح	٣٤٧٥,٦٧	١٣٢٩١	٥٩٩٩,٠١	٧٧٠٠,٤٤
شعير	١٥٨,٧	٧٨,٨٧	١٨٩,٠١	٦٦,٢٢
فول بلدي	١٠٢,٨٣	٣٦٩,٨٧	١٥٣,٢٢	٢٤٨,٢٤
عدس	١,٥٣	٤,٨٥	١,٦١	٤,٦
حلبة	٤,٧٥	٦,٤٧	٧,٩٦	٣,٨٦
حمص	٢,٣٧	٢٩,٠٢	٤,٦٧	١٤,٧٢
ترمس	٠,٨	٠,٥	٠,٨٤	٠,٤٨
كتان	٨,٩	٢٥,٨	١٠,٢	٢٢,٥١
بصل شتوي	١٦٤,٤٩	٣٣٥٩,٠٦	٢٧٩,٦٣	١٩٧٥,٩٢
ثوم	٢٧,٩٩	٤٨٣,٢٧	٤٨,٤٢	٢٧٩,٣٥
بنجر السكر	٥٢٠,٥٧	٢٤٩٧,١٨	١٠٢٨,٦٥	١٢٦٣,٧٥
بطاطس شتوي	٢٢٢,٥٢	٧٥٦,٥٨	٦٢٤,٦٢	٢٦٩,٥٣
طماطم شتوي	١٨٧,٧٢	٤٧٨٦,٩٣	٢٥٣,٢٣	٣٥٤٨,٥
ذرة شامية صيفي	١٦٣٧,٢٣	٢٩٢٠,٨٢	٤٦٧٤,٢٩	١٠٢٣,٠٥
ذرة رفيعة صيفي	٣٥٠,٥٩	٨٥١,٢٤	١٢١٤,٤٥	٢٤٥,٧٤
ذرة صفراء صيفي	٥٨٣,٣١	٩٥٠,٢٢	١٦٦٥,٣٦	٣٣٢,٨٣
فول سوداني	١٤٦,٨٣	١٤٧١,٠٨	٤١٦,٨٥	٥١٨,١٧
سمسم	٦٧,٩	٢٥١,١٧	٢٠٥,٩٥	٨٢,٨١
فول الصويا	٢٩,٤٨	١٤,٧٤	٩٥,٢٣	٤,٥٦
عباد الشمس	١٥,٧٢	١٧,٤٣	٣٨,٤٤	٧,١٣
بصل صيفي	٥,٩٦	٤٩,٩٤	٢٢,٦٢	١٣,١٧
بطاطس صيفي	١٣٢,٨	٦١١,٤	٣٧٢,٧٦	٢١٧,٨١
طماطم صيفي	٢٣٣,٧٨	٤٩٢٠,١٣	٦٥٦,٢٢	١٧٥٢,٨١
قصب	٣٢٨,٢٩	٥٩٤,٢	٣٤٢٥,٣٦	٥٦,٩٥
قطن	٢٤٩,٠٩	٤٠٤,٥٣	٨٨٧,٢٧	١١٣,٥٧
أرز صيفي+ نيلي	١٠٧٦	٥٦١٧,٨	٤٢٥٩,٨٨	١٤١٨,٩٩
ذرة شامية نيلي	١٩٩,٤٧	٢٧٣,٠٧	٥٠٣,٢٥	١٠٨,٢٣
ذرة رفيعة نيلي	١,٩٦	٣,١٤	٥,٠٥	١,٢١
ذرة صفراء نيلي	٨٢,٥٥	١٨٤,٤٢	٢٣٥,٦٨	٦٤,٦
بصل نيلي	٩,٠١	٨٥,٠٨	٣١,٥٩	٢٤,٢٧
بطاطس نيلي	٤٨,٦٤	٣٧٤,٢٦	١٣٥,٩٩	١٣٣,٨٥
طماطم نيلي	٣٩,٠٣	٥١٠,٦٤	١٠٩,١٣	١٨٢,٦٣
برسيم حجازي	٧٥,١٥	٢٨١,٩٧	٢١٠,١٣	١٠٠,٨٤
الاجمالي	١١٨٧٨,٩٧	٦٦٥٤٢,٩٢	٣١٤٦٦,٨٨	٣١١٧٩,٣٨

المصدر: جمعت وحسبت من وزارة الزراعة واستصلاح الزراعي، الإدارة المركزية للإقتصاد الزراعي، نشرة الإحصاءات الزراعية، أعداد مختلفة .

محاصيل كل من البصل الشتوي والطماطم الشتوي وبرسيم التحريش بمقدار بلغ حوالي ٠,٢٨ مليار م٣، ٠,٢٥ مليار م٣، ٠,٢٠ مليار م٣ علي الترتيب، بنسب بلغت حوالي ٠,٨٩%، ٠,٨٠% ، ٠,٦٣% من إجمالي الاحتياجات المائية خلال فترة الدراسة ، كما قدر إجمالي صافي عائد وحدة المياه لـــ ١٣ محصول السابقين بحوالي ٢٩,٤٣ ألف جنيه/م٣ بنسبة ٩٤,٣٨% من إجمالي صافي عائد وحدة المياه البالغ حوالي ٣١,١٨ ألف جنيه/ ألف م٣/للفدان ويحتل الترتيب الأول البرسيم المستديم بمقدار بلغ حوالي ٨,٠٤ مليون م٣ بنسبة ٢٥,٨%، يليه محصول القمح بمقدار بلغ حوالي ٧,٧٠ مليون م٣ بنسبة بلغت حوالي ٢٤,٧% ، و يحتل الترتيب الثالث الطماطم الشتوي بمقدار ٣,٥٥ مليون م٣ بنسبة ١١,٣٨%، ثم يليه في المرتبة الرابعة والخامسة محصولي البصل الشتوي والطماطم الصيفي بمقدار بلغ حوالي ١,٩٨ مليون م٣، ١,٧٥ مليون م٣ علي الترتيب بنسبة بلغت حوالي ٦,٣٤%، ٥,٦٢% علي الترتيب، يليه في المرتبة السادسة محصول الأرز بمقدار بلغ حوالي ١,٤٢ مليون م٣ بنسبة ٤,٥٥%، يليه في المرتبة السابعة إلي المرتبة العاشرة محاصيل كل من برسيم التحريش وبنجر السكر والذرة الشامية الصيفية والفول السوداني بمقدار بلغ حوالي ١,٣٣ مليون م٣، ١,٢٦ مليون م٣، ١,٠٢ مليون م٣، ٠,٥٢ مليون م٣ علي الترتيب بنسب بلغت حوالي ٤٠,٢٨%، ٤,٠٥%، ٣,٢٨%، ١,٦٦% علي الترتيب، يليه في المرتبة الحادية عشرة والثانية عشرة والثالثة عشرة محاصيل كل من الذرة الصفراء الصيفية ، البطاطس الشتوية والذرة الرفيعة الصيفية بمقدار بلغ حوالي ٠,٣٣ مليون م٣، ٠,٢٧ مليون م٣، ٠,٢٥ مليون م٣ علي الترتيب بنسبة بلغت حوالي ١,٠٧%، ٠,٨٦%، ٠,٧٩% علي الترتيب.

ثانياً: تقدير التركيب المحصولي المقترح في ظل الموارد المتاحة في مصر باستخدام نموذج البرمجة الخطية:

يتم فى هذا الجزء التقدير الرياضي لنموذج التركيب المحصولي الأمثل في ظل محدودية الموارد المتاحة في مصر ، وتم استخدام أسلوب البرمجة الخطية، وهو من الأساليب الرياضية المستخدمة في مجال التخطيط الاقتصادي وتوجيه الموارد، وذلك من أجل تحقيق هدف معين عادة ما يكون هذا الهدف معيار اقتصادي هو تعظيم الإنتاج أو خفض التكاليف.

- توصيف دالة الهدف لنموذج البرمجة الخطية:

(أ): توصيف دالة الهدف فى حالة تعظيم صافى العائد الفداني:

$$Max\ \ Z=N1*X1 + N2*X2 + \ldots\ldots\ldots\ldots Nn*Xn$$

حيث تمثل N صافى العائد الفدانى و X تمثل مساحة النشاط المحصولى.

(ب): توصيف دالة الهدف فى حالة تعظيم صافى عائد الوحدة الاروائية:

$$Max\ \ Z=R1*X1 + R2*X2 + \ldots\ldots\ldots\ldots Rn*Xn$$

$R=N/W$ حيث تمثل R صافى عائد الوحدة الأروائية للنشاط المحصولى X

(ج): توصيف دالة الهدف فى حالة تدنية الاحتياجات المائية:

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

حيث تمثل W هى كمية المياه المستخدمة للنشاط المحصولى X.

- مكونات نموذج البرمجة الخطية:

(أ): الأنشطة البديلة: تضمنت نماذج تحليل البرمجة الخطية للتركيب المحصولى لمتوسط الفترة (٢٠١٣-٢٠١٧) ٣٥ نشاطاً محصولياً، بلغت مساحتها بنحو ١١,٨٨ مليون فدان .

(ب): قيود نموذج البرمجة الخطية:

١ – قيود الموارد الأرضية:

اشتملت قيود الموارد الأرضية علي أربعة قيود الأول تم إدخال عدد ١٥ محصول شتوي بمساحة بلغت حوالي ٦٥٦٦,١٩ ألف فدان، القيد الثاني تم إدخال ١٣ محصول صيفي بمساحة بلغت حوالي ١٠٤٤٠,٣٥

ألف فدان، القيد الثالث تم إدخال ٧ محاصيل نيلية بمساحة بلغت حوالي ٣٨٦,٤٨ ألف فدان، القيد الرابع تم إدخال إجمالي مساحة البرسيم الحجازي والتي تبلغ حوالي ٧٥,١٥ ألف فدان، تم استبعاد مساحة الحدائق والنخيل والأشجار الخشبية.

٢ – قيود الموارد المائية المتاحة:

تم الالتزام بالمقننات المائية لكل فدان من المحاصيل موضع الدراسة، وقد بلغ إجمالي كمية المياه المستخدمة في ري محاصيل النموذج الحالي حوالي ٣١,٤٧ مليار م٣.

٣ – قيود تنظيمية:

تم وضع حدود دنيا وعليا لمساحة كل محصول علي حده بمعني أن مساحة أي محصول لا تزيد عن أقصي مساحة تم زراعتها خلال الخمس سنوات السابقة ولا تقل عن أقل مساحة تم زراعتها خلال الخمس سنوات السابقة، وذلك خلال الفترة (٢٠١٢/٢٠١٣ – ٢٠١٦/٢٠١٧) وتم استخدام الحد الأقصي لمحصولي القمح والأرز بمساحة قدرت بحوالي ٣٤٧٥,٦٧ ألف فدان، ١٠٧٦ ألف فدان علي التوالي وقدرت احتياجات النموذج من قيد العمالة الزراعية حوالي ٨١٥,٣٤ مليون يوم عمل، وقدرت مستلزمات الإنتاج الزراعي للمحاصيل الداخلة في النموذج بحوالي ٤,٨٢ مليار جنيه سماد كيماوي، وحوالي ١,٠٣ مليار جنيه سماد بلدي، وحوالي ١,١٧ مليار جنيه مبيدات، وحوالي ٤,٢١ مليار جنيه تقاوي.

(ج): البدائل المطروحة لدالة الهدف: تم أعداد ثلاثة نماذج لدالة الهدف هى كالتالي:

النموذج الأول: تعظيم صافى العائد الفدانى للمحاصيل محل الدراسة.

النموذج الثانى: تعظيم صافى عائد الوحدة الأروائية للمحاصيل محل الدراسة.

النموذج الثالث: تدنية الاحتياجات المائية للمحاصيل محل الدراسة.

– نتائج تحليل البرمجة الخطية:

١ – التركيب المحصولي المقترح وفقاً لهدف تعظيم صافي العائد الفداني:

يوضح الجدول رقم (٢) التركيب المحصولي المقدر في ظل وجود قيود تنظيمية، وذلك لمتوسط الفترة (٢٠١٢/٢٠١٣ – ٢٠١٦/٢٠١٧) أن صافي العائد للتركيب المحصولي المقترح بلغ حوالي ٧٢,٨٦ مليار جنيه، بزيادة بلغت حوالي ٦,٣١ مليار جنيه بنسبة ٨,٦٧% عن صافي العائد للتركيب المحصولي الحالي البالغ حوالي ٦٦,٥٤ مليار جنيه، كما يوضح الجدول السابق المحاصيل التي يقترح النموذج زيادتها (المحاصيل الشتوية) وهي: البرسيم المستديم بمقدار بلغ ٣٤٧ ألف فدان بنسبة ٢٣,٧٨%، وبرسيم التحريش بمقدار بلغ ٥٥,٢٥ ألف فدان بنسبة ٢٤,٢١%، ومحصول الفول البلدي بمقدار بلغ ٢٣,٣٢ ألف فدان بنسبة ٢٢,٦٨%، الحمص بمقدار بلغ ٢,١٥ ألف فدان بنسبة ٩٠,٧٢%، والبصل الشتوي بمقدار بلغ ٢٤,٩١ ألف فدان بنسبة ١٣,١٥%، والثوم بمقدار بلغ ٣ ألف فدان وبنسبة ٩,٦٨%، وبنجر السكر بمقدار بلغ ٣٩,١٧ ألف فدان بنسبة ١٥,١٤%، الطماطم الشتوية بمقدار بلغ ١٣,٩٧ ألف فدان بنسبة ٧,٤٤%، بينما أقترح النموذج خفض المساحة المزروعة بالمحاصيل الشتوية وهي: العدس والشعير والحلبة والترمس والبطاطس الشتوية، بمقدار بلغ حوالي ٦٤,٨٣ ألف فدان ، ٠,٦٧ ألف فدان ، ١,٤٨ ألف فدان، ٠,٦١ ألف فدان، ١٦,٥٩ ألف فدان علي الترتيب بنسبة بلغت حوالي ٤٣,٧٩%، ٤٠,٨٥%، ٣١,١٦%، ٧٦,٢٥%، ١,٧٧% علي الترتيب، كما أقترح النموذج زيادة المحاصيل الصيفية الآتية وهي محصول الفول السوداني بمقدار ٩,٢١ ألف فدان بنسبة ٦,٢٧%، ومحصول السمسم بمقدار ١٦,٤١ ألف فدان بنسبة ٢٤,١٧%، ومحصول البصل الصيفي بمقدار ٢,١٨ ألف فدان بنسبة ٣٦,٥٨%، ومحصول البطاطس الصيفي بمقدار بلغ ١٠,٩٨ ألف فدان بنسبة ٨,٢٧% والطماطم الصيفي بمقدار ٣٢,٢ ألف فدان بنسبة ١٣,٧٧%، وخفض المساحة المزروعة بالمحاصيل الصيفية الآتية وهي الذرة الشامية، الذرة الرفيعة، الذرة الصفراء ، وفول الصويا وعباد الشمس ومحصول القصب والقطن بمقدار بلغ حوالي ١٧٩,٦ ألف فدان، ١٥,٤١ ألف فدان، ١٦٨,٠٦

ألف فدان، ٧,٠٦ ألف فدان، ٠,٥٦ ألف فدان، ٢,٣٨ ألف فدان، ١١٧,٣٤ ألف فدان علي الترتيب بنسبة بلغت حوالي ١٠,٩٧%، ٤,٤١%، ٢٨,٨١%، ٢٣,٩٥% ، ٣,٥٦%، ٠,٧٢%، ٤٧,١١% علي الترتيب، كما أقترح النموذج زيادة المحاصيل النيلية الآتية هي البصل النيلي بمقدار بلغ ٢,٧٤ ألف فدان بنسبة ٣٠,٤١% والبطاطس النيلي بمقدار ١٣,٦ ألف فدان بنسبة ٢٧,٩٦%، الطماطم النيلي بمقدار ٩,٦٦ ألف

جدول رقم (٢): التركيب المحصولي المقترح لأهم المحاصيل الزراعية وفقاً لنموذج تعظيم صافي العائد الفداني خلال الفترة (٢٠١٣-٢٠١٧) في مصر.

المحصول	التركيب المحصولي الحالي (ألف فدان)	التركيب المحصولي المقترح (ألف فدان)	مقدار التغير (ألف فدان)	نسبة التغير %
برسيم مستديم	١٤٥٩,١٢	١٨٠٦,١٢	٣٤٧	٢٣,٧٨
برسيم تحريش	٢٢٨,٢٣	٢٨٣,٤٨	٥٥,٢٥	٢٤,٢١
قمح	٣٤٧٥,٦٧	٣٤٧٥,٦٧	٠	٠
شعير	١٥٨,٧	٩٣,٨٧	-٦٤,٨٣	-٤٠,٨٥
فول بلدي	١٠٢,٨٣	١٢٦,١٥	٢٣,٣٢	٢٢,٦٨
عدس	١,٥٣	٠,٨٦	-٠,٦٦	٤٣,٧٩
حلبة	٤,٧٥	٣,٢٧	-١,٤٨	-٣١,١٦
حمص	٢,٣٧	٤,٥٢	٢,١٥	٩٠,٧٢
ترمس	٠,٨	٠,١٩	-٠,٦١	-٧٦,٢٥
كتان	٨,٩	٣,٤١	-٥,٤٩	-٦١,٦٩
بصل شتوي	١٦٤,٤٩	١٨٩,٤	٢٤,٩١	١٥,١٤
ثوم	٢٧,٩٩	٣٠,٩٩	٣	١٠,٧٢
بنجر السكر	٥٢٠,٥٧	٥٥٩,٧٤	٣٩,١٧	٧,٥٢
بطاطس شتوي	٢٢٢,٥٢	٢١٨,٥٨	-٣,٩٤	-١,٧٧
طماطم شتوي	١٨٧,٧٢	٢٠١,٦٩	١٣,٩٧	٧,٤٤
ذرة شامية صيفي	١٦٣٧,٢٣	١٤٥٧,٦٣	-١٧٩,٦	-١٠,٩٧
ذرة رفيعة صيفي	٣٥٠,٥٩	٣٣٥,١٨	-١٥,٤١	-٤,٤١
ذرة صفراء صيفي	٥٨٣,٣١	٤١٥,٢٥	-١٦٨,٠٦	-٢٨,٨١
فول سوداني	١٤٦,٨٣	١٥٦,٠٤	٩,٢١	٦,٢٧
سمسم	٦٧,٩	٨٤,٣١	١٦,٤١	٢٤,١٧
فول الصويا	٢٩,٤٨	٢٢,٤٢	-٧,٠٦	-٢٣,٩٥
عباد الشمس	١٥,٧٢	١٥,١٦	-٠,٥٦	-٣,٥٦
بصل صيفي	٥,٩٦	٨,١٤	٢,١٨	٣٦,٥٨
بطاطس صيفي	١٣٢,٨	١٤٣,٧٨	١٠,٩٨	٨,٢٧
طماطم صيفي	٢٣٣,٧٨	٢٦٥,٩٨	٣٢,٢	١٣,٧٧
قصب	٣٢٨,٢٩	٣٢٥,٩١	-٢,٣٨	-٠,٧٢
قطن	٢٤٩,٠٩	١٣١,٧٥	-١١٧,٣٤	-٤٧,١١
ارز صيفي+ نيلي	١٠٧٦	١٠٧٦	٠	٠
ذرة شامية نيلي	١٩٩,٤٧	١٦١,٨٩	-٣٧,٥٨	-١٨,٨٤
ذرة رفيعة نيلي	١,٩٦	١,٤٢	-٠,٥٤	-٢٧,٥٥
ذرة صفراء نيلي	٨٢,٥٥	٦٩,٣٤	-١٣,٢١	-١٦
بصل نيلي	٩,٠١	١١,٧٥	٢,٧٤	٣٠,٤١
بطاطس نيلي	٤٨,٦٤	٦٢,٢٤	١٣,٦	٢٧,٩٦
طماطم نيلي	٣٩,٠٣	٤٨,٦٩	٩,٦٦	٢٤,٧٥
برسيم حجازي	٧٥,١٥	٨٨,١٦	١٣,٠١	١٧,٣١
إجمالي المساحة المحصولية للنموذج المقترح (ألف فدان)	١١٨٧٨,٩٧	١١٨٧٨,٩٧	٠	٠
إجمالي صافي العائد الفداني (مليون جنيه)	٦٦٥٤٢,٩٢	٧٢٨٥٦,٥٧	٦٣١٣,٦٥	٨,٦٧

(١) مقدار التغير = الفعلى- المقترح. (٢) معدل التغير =(الفعلى – المقترح)/ المقترح *١٠٠

المصدر: نتائج تحليل البرمجة الخطية باستخدام الحاسب الآلي.

فدان بنسبة ٢٤,٧٥% وخفض مساحة المحاصيل النيلية وهي الذرة الشامية بمقدار بلغ حوالي ٣٧,٥٨ ألف فدان بنسبة ١٨,٨٤%، والذرة الرفيعة بمقدار بلغ حوالي ٠,٥٤ ألف فدان بنسبة ٢٧,٥٥%، والذرة الصفراء بمقدار ١٣,٢١ ألف فدان بنسبة ١٦% وأقترح النموذج زيادة المساحة المزروعة بالبرسيم الحجازي بمقدار ١٣,٠١ ألف فدان بنسبة ١٧,٣١%، بينما حافظ النموذج علي المساحة المزروعة بمحصول القمح والأرز عند حجمها بالتركيب المحصولي الحالي وقد حقق النموذج نفس المساحة المحصولية الحالية.

٢– التركيب المحصولي المقترح وفقاً لهدف تعظيم صافي عائد الوحدة الأروائية:

يوضح الجدول رقم (٣) التركيب المحصولي المقدر في ظل وجود قيود تنظيمية، وذلك لمتوسط الفترة (٢٠١٣/٢٠١٢ – ٢٠١٧/٢٠١٦) أن صافي عائد الوحدة الأروائية للتركيب المقترح بلغ حوالي ٣٤,٢٦ جنيه/ ألف م٣، بزيادة بلغت حوالي ٣,٠٨ جنيه/ ألف م٣ بنسبة ٩,٨٨% عن صافي عائد الوحدة الأروائية للتركيب المحصولي الحالي البالغ حوالي ٣١,١٨ جنيه/ألف م٣، ويوضح الجدول السابق المحاصيل موضع الدراسة التي يقترح النموذج زيادتها فهي نفس المساحات المقترحة في نموذج تعظيم صافي العائد باستثناء اختلاف زيادة محاصيل كل من العدس والكتان بمقدار بلغ حوالي ٠,٩٨ ألف فدان بنسبة ٦٤,٠٥% لمحصول العدس، وحوالي ٥,٥١ ألف فدان بنسبة ٦١,٩١% لمحصول الكتان، وأقترح النموذج خفض المساحة المزروعة بمحصول البطاطس الشتوية بحوالي ١٦,٥٩ ألف فدان بنسبة ٧,٤٦% أما المحاصيل الصيفية والنيلية فقد توافقت وتشابهت مع المساحات التي أقترح زيادتها أو خفضها، بينما حافظ النموذج علي المساحة المزروعة بمحصولي القمح والأرز عند حجمهما بالتركيب المحصولي الحالي.

٣ – التركيب المحصولي المقترح وفقاً لهدف تدنية الاحتياجات المائية:

تهدف الدراسة في هذا الجزء إلي ترشيد استخدام الموارد المائية وذلك بتدنية الاحتياجات المائية الأروائية لتحقيق أكبر فائض من الموارد المائية المتاحة يمكن استغلاله في التوسع الزراعي الأفقي.

ويتضح من نتائج التحليل لنموذج البرمجة الخطية للتركيب المحصولي المقدر وفقاً لهدف تدنية الاحتياجات المائية والواردة بالجدول رقم (٤) أن إجمالي الاحتياجات المائية للنموذج المقترح قدر بحوالي ٣٠,٨٥ مليار م٣ بفائض قدر بحوالي ٠,٦١٤ مليار م٣ عن التركيب المحصولي الحالي المقدر بحوالي ٣١,٤٧ مليار م٣ بنسبة فائض تقدر بحوالي ٢% عن إجمالي الاحتياجات المائية للتركيب المحصولي الحالي، ويمكن استخدام هذا الفائض في مشروعات التوسع الأفقي، وأوضحت بيانات الجدول السابق أن النموذج المقترح توافق وتشابه أيضاً في التوسع وزيادة بعض المحاصيل الشتوية وخفض بعض مساحات المحاصيل الصيفية والنيلية واختلفت في بعض المحاصيل الأخرى، أتفقت في زيادة المحاصيل الشتوية الآتية محصول البرسيم المستديم والبرسيم التحريش والفول البلدي والحمص والبصل الشتوي والثوم وبنجر السكر والطماطم الشتوية واختلفت في التوسع في زراعة محصول الشعير بمقدار ٥١,٦٦ ألف فدان بنسبة ٣٢,٥٥%، ومحصول العدس والحلبة بمقدار ٠,٩٨ ألف فدان، ٠,٦٨ ألف فدان علي الترتيب بنسبة ٦٤,٠٥%، ١٤,٣٢% علي الترتيب، والتوسع في زراعة محصولي الترمس والكتان بمقدار ٠,٥ ألف فدان، ٥,٥١ ألف فدان علي الترتيب بنسبة ٦٢,٥%، ٦١,٩١% علي الترتيب. وخفض مساحة البطاطس الشتوية بمقدار ٢٦,٧٥ ألف فدان بنسبة ١٢,٠٢%، أما بالنسبة للمحاصيل الصيفية فقد توافقت وتشابهت مع المساحات المقترحة بنموذج تعظيم صافي العائد الفداني في خفض بعض المحاصيل الصيفية مثل محصول الذرة الشامية الصيفية ومحصول الذرة الرفيعة والذرة الصفراء، الفول السوداني وفول الصويا والقصب والقطن واختلفت في بعض المحاصيل مثل خفض مساحة محصول السمسم وعباد الشمس والبصل الصيفي والبطاطس الصيفي والطماطم الصيفي بمقدار بلغ حوالي ٨,٢٩ ألف فدان، ٠,٦ ألف فدان، ٢,٥١ ألف فدان، ٨,٨٩ ألف فدان، ٣٦,١٧ ألف فدان علي الترتيب بنسب بلغت حوالي ١٢,٢١%، ٣,٨٢%، ٤٢,١١% ، ٦,٦٧%، ١٥,٤٧% علي الترتيب، أما بالنسبة للمحاصيل النيلية اتفقت وتشابهت مع خفض مساحة محصول الذرة الصفراء النيلية

بمقدار ١٣,٢١ ألف فدان وبنسبة ١٦% واختلفت في زيادة محصولي الذرة الشامية النيلي والذرة الرفيعة النيلي بمقدار ٣٧,٢ ألف فدان، ٠,٧٩ ألف فدان علي الترتيب بنسبة ١٨,٦٥%، ٤,٣١% علي الترتيب، وأيضاً خفض مساحات المحاصيل الآتية وهي البصل النيلي والبطاطس النيلي والطماطم النيلي بمقدار بلغ حوالي ٢,١٩ ألف فدان، ٩,٥١ ألف فدان، ٩,٩٤ ألف فدان علي الترتيب بنسب تقدر بحوالي ٢٤,٣١%، ١٩,٥٥%، ٢٥,٤٧% علي الترتيب، وتوافقت وتشابهت مع مساحة البرسيم الحجازي، وحافظ النموذج علي مساحة محصول القمح والأرز عند حجمها في التركيب المحصولي الحالي.

جدول رقم (٣): التركيب المحصولي المقترح لأهم المحاصيل الزراعية وفقاً لنموذج تعظيم صافي عائد الوحدة الأروائية خلال الفترة (٢٠١٣-٢٠١٧) في مصر .

المحصول	التركيب المحصولي الحالي (ألف فدان)	التركيب المحصولي المقترح (ألف فدان)	مقدار التغير (ألف فدان)	نسبة التغير %
برسيم مستديم	١٤٥٩,١٢	١٨٠٦,١٢	٣٤٧	٢٣,٧٨
برسيم تحريش	٢٢٨,٢٣	٢٨٣,٤٨	٥٥,٢٥	٢٤,٢١
قمح	٣٤٧٥,٦٧	٣٤٧٥,٦٧	٠	٠
شعير	١٥٨,٧	٩٣,٨٧	-٦٤,٨٣	-٤٠,٨٥
فول بلدي	١٠٢,٨٣	١٢٦,١٥	٢٣,٣٢	٢٢,٦٨
عدس	١,٥٣	٢,٥١	٠,٩٨	٦٤,٠٥
حلبة	٤,٧٥	٣,٢٧	-١,٤٨	-٣١,١٦
حمص	٢,٣٧	٤,٥٢	٢,١٥	٩٠,٧٢
ترمس	٠,٨	٠,١٩	-٠,٦١	-٧٦,٢٥
كتان	٨,٩	١٤,٤١	٥,٥١	٦١,٩١
بصل شتوي	١٦٤,٤٩	١٨٩,٤	٢٤,٩١	١٥,١٤
ثوم	٢٧,٩٩	٣٠,٩٩	٣	١٠,٧٢
بنجر السكر	٥٢٠,٥٧	٥٥٩,٧٤	٣٩,١٧	٧,٥٢
بطاطس شتوي	٢٢٢,٥٢	٢٠٥,٩٣	-١٦,٥٩	-٧,٤٦
طماطم شتوي	١٨٧,٧٢	٢٠١,٦٩	١٣,٩٧	٧,٤٤
ذرة شامية صيفي	١٦٣٧,٢٣	١٤٥٧,٦٣	-١٧٩,٦	-١٠,٩٧
ذرة رفيعة صيفي	٣٥٠,٥٩	٣٣٥,١٨	-١٥,٤١	-٤,٤١
ذرة صفراء صيفي	٥٨٣,٣١	٤١٥,٢٥	-١٦٨,٠٦	-٢٨,٨١
فول سوداني	١٤٦,٨٣	١٥٦,٠٤	٩,٢١	٦,٢٧
سمسم	٦٧,٩	٨٤,٣١	١٦,٤١	٢٤,١٧
فول الصويا	٢٩,٤٨	٢٢,٤٢	-٧,٠٦	-٢٣,٩٥
عباد الشمس	١٥,٧٢	١٥,١٦	-٠,٥٦	-٣,٥٦
بصل صيفي	٥,٩٦	٨,١٤	٢,١٨	٣٦,٥٨
بطاطس صيفي	١٣٢,٨	١٤٣,٧٨	١٠,٩٨	٨,٢٧
طماطم صيفي	٢٣٣,٧٨	٢٦٥,٩٨	٣٢,٢	١٣,٧٧
قصب	٣٢٨,٢٩	٣٢٥,٩١	-٢,٣٨	-٠,٧٢
قطن	٢٤٩,٠٩	١٣١,٧٥	-١١٧,٣٤	-٤٧,١١
ارز صيفي+نيللي	١٠٧٦	١٠٧٦	٠	٠
ذرة شامية نيللي	١٩٩,٤٧	١٦١,٨٩	-٣٧,٥٨	-١٨,٨٤
ذرة رفيعة نيللي	١,٩٦	١,٤٢	-٠,٥٤	-٢٧,٥٥
ذرة صفراء نيللي	٨٢,٥٥	٦٩,٣٤	-١٣,٢١	-١٦
بصل نيللي	٩,٠١	١١,٧٥	٢,٧٤	٣٠,٤١
بطاطس نيللي	٤٨,٦٤	٦٢,٢٤	١٣,٦	٢٧,٩٦
طماطم نيللي	٣٩,٠٣	٤٨,٦٩	٩,٦٦	٢٤,٧٥
برسيم حجازي	٧٥,١٥	٨٨,١٦	١٣,٠١	١٧,٣١
اجمالي المساحة المحصولية للنموذج المقترح (الف فدان)	١١٨٧٩	١١٨٧٩	٠	٠
اجمالي صافي عائد وحدة المياه (جنية/الف م ٣)	٣١١٧٩,٤	٣٤٢٦٠,٥	٣٠٨١,١٢	٩,٨٨

المصدر : نتائج تحليل البرمجة الخطية باستخدام الحاسب الآلى.

جدول رقم (٤):التركيب المحصولي المقترح لأهم المحاصيل الزراعية وفقاً لنموذج تدنية الاحتياجات المائية خلال الفترة (٢٠١٣-٢٠١٧) في مصر.

المحصول	التركيب المحصولي الحالي (ألف فدان)	التركيب المحصولي المقترح (ألف فدان)	مقدار التغير (ألف فدان)	نسبة التغير %
برسيم مستديم	١٤٥٩,١٢	١٨٠٦,١٢	٣٤٧	٢٣,٧٨
برسيم تحريش	٢٢٨,٢٣	٢٨٣,٤٨	٥٥,٢٥	٢٤,٢١
قمح	٣٤٧٥,٦٧	٣٤٧٥,٦٧	٠	٠
شعير	١٥٨,٧	٢١٠,٣٦	٥١,٦٦	٣٢,٥٥
فول بلدي	١٠٢,٨٣	١٢٦,١٥	٢٣,٣٢	٢٢,٦٨
عدس	١,٥٣	٢,٥١	٠,٩٨	٦٤,٠٥
حلبة	٤,٧٥	٥,٤٣	٠,٦٨	١٤,٣٢
حمص	٢,٣٧	٤,٥٢	٢,١٥	٩٠,٧٢
ترمس	٠,٨	١,٣	٠,٥	٦٢,٥
كتان	٨,٩	١٤,٤١	٥,٥١	٦١,٩١
بصل شتوي	١٦٤,٤٩	١٨٩,٤	٢٤,٩١	١٥,١٤
ثوم	٢٧,٩٩	٣٠,٩٩	٣	١٠,٧٢
بنجر السكر	٥٢٠,٥٧	٥٥٩,٧٤	٣٩,١٧	٧,٥٢
بطاطس شتوي	٢٢٢,٥٢	١٩٥,٧٧	-٢٦,٧٥	-١٢,٠٢
طماطم شتوي	١٨٧,٧٢	٢٠١,٦٩	١٣,٩٧	٧,٤٤
ذرة شامية صيفي	١٦٣٧,٢٣	١٤٥٧,٦٣	-١٧٩,٦	-١٠,٩٧
ذرة رفيعة صيفي	٣٥٠,٥٩	٣٣٥,١٨	-١٥,٤١	-٤,٤
ذرة صفراء صيفي	٥٨٣,٣١	٤١٥,٢٥	-١٦٨,٠٦	-٢٨,٨١
فول سوداني	١٤٦,٨٣	١٣٤,٤٤	-١٢,٣٩	-٨,٤٤
سمسم	٦٧,٩	٥٩,٦١	-٨,٢٩	-١٢,٢١
فول الصويا	٢٩,٤٨	٢٢,٤٢	-٧,٠٦	-٢٣,٩٥
عباد الشمس	١٥,٧٢	١٦,٣٢	٠,٦	٣,٨٢
بصل صيفي	٥,٩٦	٣,٤٥	-٢,٥١	-٤٢,١١
بطاطس صيفي	١٣٢,٨	١٢٣,٩١	-٨,٨٩	-٦,٦٧
طماطم صيفي	٢٣٣,٧٨	١٩٧,٦١	-٣٦,١٧	-١٥,٤٧
قصب	٣٢٨,٢٩	٣٢٥,٩١	-٢,٣٨	-٠,٧٢
قطن	٢٤٩,٠٩	١٣١,٧٥	-١١٧,٣٤	-٤٧,١١
أرز صيفي+ نيلي	١٠٧٦	١٠٧٦	٠	٠
ذرة شامية نيلي	١٩٩,٤٧	٢٣٦,٦٧	٣٧,٢	١٨,٦٥
ذرة رفيعة نيلي	١,٩٦	٢,٧٥	٠,٧٩	٤,٣١
ذرة صفراء نيلي	٨٢,٥٥	٦٩,٣٤	-١٣,٢١	-١٦
بصل نيلي	٩,٠١	٦,٨٢	-٢,١٩	-٢٤,٣١
بطاطس نيلي	٤٨,٦٤	٣٩,١٣	-٩,٥١	-١٩,٥٥
طماطم نيلي	٣٩,٠٣	٢٩,٠٩	-٩,٩٤	-٢٥,٤٧
برسيم حجازي	٧٥,١٥	٨٨,١٦	١٣,٠١	١٧,٣١
إجمالي المساحة المحصولية (ألف فدان)	١١٨٧٩	١١٨٧٩	٠	٠
إجمالي الاحتياجات المائية (مليون م٣)	٣١٤٦٦,٩	٣٠٨٥٢	٦١٤,٨٧	٢

المصدر : نتائج تحليل البرمجة الخطية باستخدام الحاسب الآلى.

وقد تشابهت بعض المحاصيل في المساحات المحددة داخل التركيب المحصولي المقترح للنماذج الثلاثة وذلك بتحديد الحد الأعلي للمساحة وذلك يرجع إلي أن بعض المحاصيل ذات صافي العائد المرتفع تكون هي نفسها ذات الاحتياجات المائية المنخفضة وذلك مما يؤدي إلي تشابه النتائج في مساحات بعض المحاصيل.

ثالثاً: المقارنة بين النماذج المقترحة باستخدام البرمجة الخطية:

يستعرض الجدول رقم (٥) نتائج تقدير النماذج البديلة التي تم تقديرها باستخدام أسلوب البرمجة الخطية، وبمقارنة نتائج تلك النماذج يتضح أن النماذج الثلاثة حققوا المساحة المحصولية في التركيب المحصولي الحالي وهي ١١٨٧٨,٩٧ ألف فدان.

بالنسبة لصافي العائد الفداني قد حقق النموذج الأول (تعظيم صافي العائد الفداني) أعلي صافي عائد فداني قدر بحوالي ٧٢٨٥٦,٥٧ مليون جنيه بزيادة تقدر بحوالي ٦٣١٣,٦ مليون جنيه بنسبة ٨,٦٧% عن التركيب المحصولي الحالي البالغ حوالي ٦٦٥٤٢,٩٢ مليون جنيه يليه النموذج الثاني (تعظيم صافي عائد الوحدة الأروائية) حيث بلغ حوالي ٧٢٨٥٠,٨٤ مليون جنيه بزيادة تقدر بحوالي ٦٣٠٧,٩٢ مليون جنيه بنسبة ٨,٦٦% ثم يليه النموذج الثالث (تدنية الاحتياجات المائية) حيث بلغ حوالي ٧٠٦٢٥,٣ مليون جنيه بزيادة تقدر بحوالي ٤٠٨٢,٤٦ مليون جنيه بنسبة ٥,٧٨% عن التركيب المحصولي الحالي.

جدول رقم (٥) : مقارنة النماذج المقترحة باستخدام البرمجة الخطية (المساحة : ألف فدان)

المحصول	التركيب المحصولي الحالي	تعظيم صافى العائد الفدانى	تعظيم صافى عائد الوحدة الأروائية	تدنية الاحتياجات المائية
برسيم مستديم	١٤٥٩,١٢	١٨٠٦,١٢	١٨٠٦,١٢	١٨٠٦,١٢
برسيم تحريش	٢٢٨,٢٣	٢٨٣,٤٨	٢٨٣,٤٨	٢٨٣,٤٨
قمح	٣٤٧٥,٦٧	٣٤٧٥,٦٧	٣٤٧٥,٦٧	٣٤٧٥,٦٧
شعير	١٥٨,٧	٩٣,٨٧	٩٣,٨٧	٢١٠,٣٦
فول بلدي	١٠٢,٨٣	١٢٦,١٥	١٢٦,١٥	١٢٦,١٥
عدس	١,٥٣	٠,٨٦	٢,٥١	٢,٥١
حلبة	٤,٧٥	٣,٢٧	٣,٢٧	٥,٤٣
حمص	٢,٣٧	٤,٥٢	٤,٥٢	٤,٥٢
ترمس	٠,٨	٠,١٩	٠,١٩	١,٣
كتان	٨,٩	٣,٤١	١٤,٤١	١٤,٤١
بصل شتوي	١٦٤,٤٩	١٨٩,٤	١٨٩,٤	١٨٩,٤
ثوم	٢٧,٩٩	٣٠,٩٩	٣٠,٩٩	٣٠,٩٩
بنجر السكر	٥٢٠,٥٧	٥٥٩,٧٤	٥٥٩,٧٤	٥٥٩,٧٤
بطاطس شتوي	٢٢٢,٥٢	٢١٨,٥٨	٢٠٥,٩٣	١٩٥,٧٧
طماطم شتوي	١٨٧,٧٢	٢٠١,٦٩	٢٠١,٦٩	٢٠١,٦٩
ذرة شامية صيفي	١٦٣٧,٢٣	١٤٥٧,٦٣	١٤٥٧,٦٣	١٤٥٧,٦٣
ذرة رفيعة صيفي	٣٥٠,٥٩	٣٣٥,١٨	٣٣٥,١٨	٣٣٥,١٨
ذرة صفراء صيفي	٥٨٣,٣١	٤١٥,٢٥	٤١٥,٢٥	٤١٥,٢٥
فول سوداني	١٤٦,٨٣	١٥٦,٠٤	١٥٦,٠٤	١٣٤,٤٤
سمسم	٦٧,٩	٨٤,٣١	٨٤,٣١	٥٩,٦١
فول الصويا	٢٩,٤٨	٢٢,٤٢	٢٢,٤٢	٢٢,٤٢
عباد الشمس	١٥,٧٢	١٥,١٦	١٥,١٦	١٦,٣٢
بصل صيفي	٥,٩٦	٨,١٤	٨,١٤	٣,٤٥
بطاطس صيفي	١٣٢,٨	١٤٣,٧٨	١٤٣,٧٨	١٢٣,٩١
طماطم صيفي	٢٣٣,٧٨	٢٦٥,٩٨	٢٦٥,٩٨	١٩٧,٦١
قصب	٣٢٨,٢٩	٣٢٥,٩١	٣٢٥,٩١	٣٢٥,٩١
قطن	٢٤٩,٠٩	١٣١,٧٥	١٣١,٧٥	١٣١,٧٥
أرز صيفي+ نيلي	١٠٧٦	١٠٧٦	١٠٧٦	١٠٧٦
ذرة شامية نيلي	١٩٩,٤٧	١٦١,٨٩	١٦١,٨٩	٢٣٦,٦٧
ذرة رفيعة نيلي	١,٩٦	١,٤٢	١,٤٢	٢,٧٥
ذرة صفراء نيلي	٨٢,٥٥	٦٩,٣٤	٦٩,٣٤	٦٩,٣٤
بصل نيلي	٩,٠١	١١,٧٥	١١,٧٥	٦,٨٢
بطاطس نيلي	٤٨,٦٤	٦٢,٢٤	٦٢,٢٤	٣٩,١٣
طماطم نيلي	٣٩,٠٣	٤٨,٦٩	٤٨,٦٩	٢٩,٠٩
برسيم حجازي	٧٥,١٥	٨٨,١٦	٨٨,١٦	٨٨,١٦
اجمالي المساحة المحصولية (ألف فدان)	١١٨٧٩	١١٨٧٩	١١٨٧٩	١١٨٧٩
صافي العائد (مليون جنية)	٦٦٥٤٨,٩٧	٧٢٨٥٨,٩٧	٧٢٨٥٨,٩٧	٧٠٦٢٨,٩٧
صافي عائد وحدة المياه (جنية/ألف م٣)	٣١١٧٩,٤	٣٤٢٤٣,٢	٣٤٢٦٠,٥	٣٣٥١٠,٨
الاحتياجات المائية (مليون م٣)	٣١٤٦٦,٩	٣١١٠١,٧	٣١٠٨٠,٥	٣٠٨٥٢

المصدر : نتائج تحليل البرمجة الخطية باستخدام الحاسب الآلي.

أما بالنسبة لإجمالي صافي عائد الوحدة الأروائية قد حقق النموذج الثاني أعلي صافي عائد لوحدة المياه قدر بحوالي ٣٤٢٦٠,٥ألف جنيه/ ألف م٣ بزيادة قدرت بحوالي ٣٠٨١,١٢ ألف جنيه/ ألف م٣ بنسبة ٩,٨٨% عن التركيب المحصولي الحالي البالغ حوالي ٣١١٧٩,٣٨ ألف جنيه/ ألف م٣ يليه النموذج الأول (تعظيم صافي العائد الفداني) بحوالي ٣٤٢٤٣,١٥ ألف جنيه/ألف م٣ بزيادة تقدر بحوالي ٣٠٦٣,٧٧% بنسبة بلغت ٨,٩٥% عن التركيب المحصولي الحالي، ويليه النموذج الثالث (تدنية الاحتياجات المائية) حيث قدر بحوالي ٣٣٥١٠,٧٦ألف جنيه/ ألف م٣ بزيادة تقدر بحوالي ٢٣٣١,٣٨ ألف جنيه/ ألف م٣ بنسبة ٦,٩٦% عن التركيب المحصولي الحالي.

في حين حقق النموذج الثالث (تدنية الاحتياجات المائية) أعلي فائض مياه بلغ حوالي ٣٠٨٥٢,٠٣ مليون م٣/ألف فدان بفائض يقدر بحوالي ٦١٤,٨ مليون م٣/ألف فدان بنسبة ٢% عن التركيب المحصولي الحالي البالغ ٣١٤٦٦,٨٨ مليون م٣/ ألف فدان يليه النموذج الثاني (تعظيم صافي عائد الوحدة الأروائية) بحوالي ٣١٠٨٠,٤٩ مليون م٣/ألف فدان بفائض قدر بحوالي ٣٨٦,٣٩ مليون م٣/ألف فدان بنسبة ١,٢٥% عن التركيب المحصولي الحالي، ثم يليه النموذج الأول (تعظيم صافي العائد الفداني) بحوالي ٣١١٠١,٦٦ مليون م٣/ألف فدان بفائض بلغ حوالي ٣٦٥,٢٢ مليون م٣/ألف فدان بنسبة ١,١٧% عن التركيب المحصولي الحالي.

نستنتج مما سبق أنه ينصح الجهات المختصة بتطبيق النموذج الأول (تعظيم صافي العائد الفداني) الذي يعظم صافي العائد الفداني بمقدار ٦٣١٣,٦٥ مليون جنيه/ألف فدان عن التركيب المحصولي الحالي ويعظم صافي عائد الوحدة الأروائية بمقدار ٣٠٦٣,٧٧ جنيه/ألف م٣ ويقلل من الاحتياجات المائية بمقدار ٣٦٥,٢٢ مليون م٣/ألف فدان .

الملخص والتوصيات:

تهدف الدراسة إلي التوصل للتركيب المحصولي الأمثل في ظل الموارد الزراعية المتاحة في مصر لمتوسط الفترة (٢٠١٣/٢٠١٢ – ٢٠١٧/٢٠١٦) من خلال تحقيق أفضل نموذج للتركيب المحصولي الذي يعظم صافي العائد الفداني ويعظم صافي عائد الوحدة الأروائية ويدني من الاحتياجات المائية للأنشطة الزراعية محل الدراسة.

وأعتمدت الدراسة بصفة رئيسية علي استخدام أسلوب البرمجة الخطية من خلال النماذج الثلاثة المختلفة وتوصلت الدراسة إلي النتائج الآتية:

قد تضمنت نماذج تحليل البرمجة الخطية للتركيب المحصولي ٣٥ نشاطاً محصولياً بلغت مساحتها بحوالي ١١٨٧٨,٩٧ ألف فدان لمتوسط الفترة (٢٠١٣/٢٠١٢ – ٢٠١٧/٢٠١٦) وبلغ حجم الموارد المائية المتاحة للأنشطة المحصولية في نماذج البرمجة الحقلية حوالي ٣١٤٦٦,٨٨ مليون م٣/ألف فدان مثل قيد الموارد المائية وبالمقارنة بين النماذج الثلاثة المقترحة باستخدام البرمجة الخطية أن النماذج الثلاثة حققوا المساحة المحصولية الحالية وهي ١١٨٧٨,٩٧ ألف فدان خلال فترة الدراسة.

أما بالنسبة لصافي العائد الفداني قد حقق النموذج الأول (تعظيم صافي العائد الفداني) أعلي صافي عائد فداني قدر بحوالي ٧٢٨٥٦,٥٧ مليون جنيه بزيادة تقدر بحوالي ٦٣١٣,٦ مليون جنيه بنسبة ٨,٦٧% عن التركيب المحصولي الحالي البالغ حوالي ٦٦٥٤٢,٩٢ مليون جنيه يليه النموذج الثاني (تعظيم صافي عائد الوحدة الأروائية) حيث قدر بحوالي ٧٢٨٥٠,٨٤ مليون جنيه بزيادة تقدر بحوالي ٦٣٠٧,٩٢ مليون جنيه

بنسبة ٨,٦٦% ثم يليه النموذج الثالث (تدنية الاحتياجات المائية) حيث بلغ صافي العائد الفداني حوالي ٧٠٦٢٥,١٨ مليون جنيه بزيادة تقدر بحوالي ٤٠٨٢,٤٦ مليون جنيه بنسبة ٥,٧٨% عن التركيب المحصولي الحالي.

أما بالنسبة لإجمالي صافي عائد وحدة المياه قد حقق النموذج الثاني (تعظيم صافي عائد الوحدة الأروائية) أعلي صافي عائد للوحدة المائية قدرت بحوالي ٣٤٢٦٠,٥ جنيه/ألف م٣ بزيادة قدرت بحوالي ٣٠٨١,١٢ جنيه/ألف م٣ بنسبة ٩,٨٨% عن التركيب المحصولي الحالي البالغ حوالي ٣١١٧٩,٣٨ جنيه/ألف م٣ يليه النموذج الأول (تعظيم صافي العائد الفداني) بحوالي ٣٤٢٤٣,١٥ جنيه/ألف م٣ بزيادة تقدر بحوالي ٣٠٦٣,٧٧% بنسبة بلغت ٨,٩٥% عن التركيب المحصولي الحالي ثم يليه النموذج الثالث (تدنية الاحتياجات المائية) بحوالي ٣٣٥١٠,٧٦ جنيه/ألف م٣ بزيادة تقدر بحوالي ٢٣٣١,٣٨ جنيه /ألف م٣ بنسبة ٦,٩٦% عن التركيب المحصولي الحالي.

في حين حقق النموذج الثالث (تدنية الاحتياجات المائية) حيث بلغت احتياجاته المائية حوالي ٣٠٨٥٢,٠٣ مليون م٣/ ألف فدان بفائض قدر بحوالي ٦١٤,٨ مليون م٣/ ألف فدان بنسبة ٢% عن التركيب المحصولي الحالي البالغ حوالي ٣١٤٦٦,٨٨ مليون م٣/ ألف فدان، يليه النموذج الثاني (تعظيم صافي عائد الوحدة الأروائية) بحوالي ٣١٠٨٠,٤٩ مليون م٣/ ألف فدان بفائض يقدر بحوالي ٣٨٦,٣٩ مليون م٣/ ألف فدان بنسبة ١,٢٥%، ثم يليه النموذج الأول (تعظيم صافي العائد الفداني) بحوالي ٣١١٠١,٦٦ مليون م٣/ ألف فدان بفائض قدر بحوالي ٣٦٥,٢٢ مليون م٣/ ألف فدان بنسبة ١,١٧% عن التركيب المحصولي الحالي.

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج توصي بالآتي:

- ضرورة تطبيق النموذج الأول (تعظيم صافي العائد الفداني) الذي يعظم صافي العائد الفداني عن التركيب المحصولي الحالي ويعظم صافي عائد الوحدة الأروائية ويحقق فائض من مياه الري يوجه لاستصلاح الأراضي الزراعية.
- ضرورة استخدام نظم ري حديثة لتدنية الاحتياجات المائية وتحقيق فائض من مياه الري يوجه للتوسع الأفقي لتحقيق الاكتفاء الذاتي من المحاصيل الزراعية المختلفة.
- ضرورة المراعاة عند عمل التراكيب المحصولية الاهتمام بزراعة المحاصيل الرئيسية التي لا تدر عائد وذلك عن طريق تحفيز المزارعين علي زراعتها.

المراجع:

١- أحمد عبد اللطيف سالم مشعل (دكتور)، جمال الدين أحمد محمود إبراهيم (دكتور)، دراسة إقتصادية للتركيب المحصولي الأنسب بالأراضي الجديدة بمنطقة غرب قناة السويس، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد السادس والعشرون، العدد الأول، مارس ٢٠١٦.
٢- أميرة أحمد الشاطر (دكتور)، التركيب المحصولي الأمثل في ظل الموارد الزراعية المتاحة في مصر، المجلة المصرية للإقتصاد الزراعي، المجلد الرابع والعشرون ، العدد الأول، مارس ٢٠١٤.
٣- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، نشرة الري والموارد المائية، أعداد مختلفة.

٤- حسن رمزي القلا (دكتور)، محمود محمد قطب (دكتور) والحسيني أحمد النفيلي (دكتور)، التركيب المحصولي الأوفق في ظل محدودية الموارد المائية بمحافظات إقليم شرق الدلتا، مجلة المنصورة للعلوم الزراعية، المجلد ٣، العدد ١١، ٢٠١٢.

٥- محمد عبد القادر عطا الله (دكتور)، محمود معوض السيد (دكتور)، التركيب المحصولي المقترح في ظل الوضع الراهن للموارد الزراعية، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المؤتمر الرابع والعشرون للاقتصاديين الزراعيين، ٩-١٠ نوفمبر ٢٠١٦.

٦- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي ، دراسة تطور التركيب المحصولي بالأراضي القديمة (أراضي الوادي) في ج.م.ع.، قطاع الشئون الإقتصادية، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، الإدارة العامة للإحصاءات الزراعية، ١٩٩٣.

٧- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، نشرة الإحصاءات الزراعية، أعداد مختلفة.

"An Economic Study of the Proposed Crop Composition under the available Agricultural Resources in Egypt"

Dr. Shadia Mohamed Said Nasser

Senior Researcher – Agricultural Economy Research Institute

Summary

The objective of the study is to achieve the optimum crop composition under the available agricultural resources in Egypt for the average period (2012/2013-2016/2017) by achieving the best model of cropping composition which maximizes the net yield. maximizes the net return of the irrigation unit. and maximizes the water needs of the agricultural activities under study.

The study relied mainly on the use of linear programming method through the three different models and reached to the following results:

The linear programming analysis models for the crop composition included 35 activities .It is about 11878.97 thousand feddan for the average period of study and the volume of water resources available for crop activities in linear programming models about 31466.88 million 3m /fed .such as water resource constraint .

While. the first model (maximizing the net yield) as the highest fedani's net income compared to three models estimated at 72856.6 million pounds /fed. with an increase of about 6313.6 million pounds/fed. with percentage 8.67% for the current crop composition of about 66542.92 million pounds/fed.

The second model (maximizing the net irrigation unit) achieved the highest return on water unit estimated at 34290.5 thousand pounds /m3 and by 9.88% of the current crop composition of 31179.38 thousand pounds /m3.

But the third model (minimize water needs) its water needs reached about 30852.03 million m3/fed with a surplus of about 6140.85 million m3/fed with percentage 2% from the current crop composition of about 31466.88 million m3/fed.

The study recommends the following:

- The necessity of applying the first model (maximizing the net yield of orchard) which maximizes the profitability of the landfill by 6313.65 million m3 /fed of the current crop composition and maximizes the unit net revenue of 3063.77 thousand pounds /fed and reduces water needs by 365.22 million m3/fed.
- The necessity of using modern irrigation systems to reduce water needs and achieving surplus of irrigation water directed horizontal expansion to achieve self-sufficiency in different crops.