استخدام أسلوب البرمجة الخطية فى تخطيط الإنتاج الزراعى لمحافظة القليوبية

د . إبراهيم عبد المنعم الجعار
قسم الاقتصاد الزراعى
كلية الزراعة - جامعة القاهرة

• تقديم •

تقع محافظة القليوبية فى الركن الجنوبى لمصر الشمالية ويحدها غرباً نهر النيل - فرع دمياط - أما من الجنوب فتحدها محافظة القاهرة ، بينما يحدها محافظتا الشرقية والدقهلية شمالاً ، أما من الشرق فتحدها الصحراء الشرقية الداخلة ضمن محافظة البحر الأحمر .

أما التقسيم الإدارى لمحافظة القليوبية ، فقد كان يتضمن خمسة مراكز حتى نهاية الخمسينات ، وهى بنها وطوخ وشبين القناطر وقليوب والخانكة . وفى أواخر ١٩٦٠ تم تحديد الحدود الجغرافية للمحافظة ، حيث فصلت بعض قرى مركز قويسنا بمحافظة المنوفية ومركز إمبابة بمحافظة الجيزة وضمت لمركز قليوب . وفى أوائل عام ١٩٦١ فصلت بعض قرى مركز قليوب المتاخمة لنهر النيل وأضيفت إليها بعض قرى مركز أشمون بمحافظة المنوفية ، وأنشىء مركز القناطر الخيرية . وفى أواخر ١٩٦٤ فُصل الشطر الشمالى لمركز بنها ، وأنشىء مركز كفر شكر ، وبذلك أصبحت القليوبية تضم مراكز إدارية وهى : كفر شكر ، بنها ، طوخ ، قليوب ، القناطر الخيرية ، شبين القناطر ، الخانكة ، بالإضافة إلى مأمورية الضواحى والتى تعدل اسمها إلى شبرا الخيمة ، ثم إلى مدينة شبرا الخيمة .

وتعكس الخصائص الإقتصادية والطبيعية أثرها عند التخطيط للقطاع الزراعى ، فالمراكز تختلف من حيث قدراتها من الموارد الإقتصادية ، وتختلف خصوبة التربة من مركز إلى آخر ، فضلاً عن أن القطاع الزراعى يتسم بظاهرة موسمية الإنتاج وما ينتج عن ذلك

من دورات العمل والإنتاج .

• مجـال البحث وطـرق الدراسة •

ولما كان الهدف الأساسى لهذا البحث محاولة تحديد معالم التركيب المحصولى الأمثل المقترح لمحافظة القليوبية فى إطار المحددات الاقتصادية والاجتماعية والسياسية والطبيعية والتنظيمية ، فإنه من المفيد اختيار الأنشطة والمحددات فى إطار الواقع الزراعى فى محافظة القليوبية .

وتتمثل مشكلة هذا البحث فى انحراف التركيب المحصولى الراهن عن التركيب المحصولى الأمثل ، الذى يتحقق معه معظمة دالة الربح الكلى .

ويهدف هذا البحث إلى محاولة تحديد معالم التركيب المحصولى المقترح فى إطار المحددات الاقتصادية والسياسية والتنظيمية ، وذلك باستخدام أسلوب البرمجة الخطية .

ويتم فى هذا البحث استخدام أسلوب البرمجة الخطية ، حيث يعتبر هذا الأسلوب أحد أساليب التحليل الإقتصادى فى مجال تخطيط الإنتاج الزراعى وتوزيع الموارد على الاستخدامات البديلة بطريقة مثلى ، وتوجد عدة طرق لحل مشكلة البرمجة الخطية ومنها الأسلوب المبسط ، ويقصد به مجموعة العمليات التى تنقل دالة الهدف من أحد الحلول الممكنة إلى حل آخر حتى يتم التوصل إلى الحل الأمثل .

ويطلق على كل مشكلة من مشاكل البرمجة الخطية السابق بيانها أسم البرنامج الأولى ، وذلك نظراً لوجود برنامج مصاحب يطلق عليه اسم البرنامج الثنائى ، فيوجد لكل مشكلة تعظيم برنامج ثنائى يكون عبارة عن مشكلة إقلال ، وبالمثل فإن البرنامج الثنائى لمشكلة الإقلال يكون عبارة عن مشكلة تعظيم . وينبع الاهتمام بالبرمجة الثنائية من أنها تمدنا بعدد من النظريات التى تساعد على فهم البرمجة الخطية . كما أن تحليل الثنائية يساعد على حل مشاكل البرمجة ، وفى كثير من الأحيان يسهل إيجاد الحل عن طريق البرنامج الثنائى .

والحل الأمثل للبرنامج الثنائى يكون مماثلاً للحل الأمثل للبرنامج الأولى من حيث قيمة دالة الهدف وحجم الأنشطة ، ومنه يتم التوصل إلى الأسعار الظلية ، وهى الأسعار التى تعكس الندرة الحقيقية للموارد التى تتحقق لو سادت ظروف المنافسة الكاملة .

وتعرف الأسعار الظلية أو المحاسبية بأنها تساوى قيمة الإنتاجية الحدية لعناصر الإنتاج فى موقف أمثل أخذت فيه بالحسبان جميع الاستخدامات البديلة ، أى أنها الأسعار المقابلة لحالة التوازن فى سوق المنافسة الكاملة .

وتعتبر الأسعار الظلية ذات أهمية بالغة فى الدول النامية بصفة خاصة لأن الاعتماد على سعر السوق يكون مضللاً فى هذه الدول ، حيث لايعكس هذا السعر الندرة النسبية لعناصر الإنتاج .

وقد تم الحصول على البيانات اللازمة من قسم الإحصاء بوزارة الزراعة ومن مديرية الزراعة بمحافظة القليوبية .

• النتائج والمناقشة •

الأنشطة الزراعية فى نموذج البرمجة الخطية المقترح :

يضم هذا النموذج تسعة وعشرين نشاطاً للمحاصيل الحقلية والخضرية التى تزرع بمحافظة القليوبية وهذه الأنشطة معرفة كما يلى :

س ١ = نشاط إنتاج الطماطم الشتوى ، وحدة هذا النشاط بالفدان ، وتضم معاملاته صافى العائد للفدان فى دالة الهدف واحتياجاته من الموارد المختلفة .

س ٢ = نشاط إنتاج الكوسة الشتوى ، وحدة هذا النشاط بالفدان ، وتضم معاملاته صافى العائد للفدان فى دالة الهدف واحتياجاته من الموارد المختلفة .

س ٣ = نشاط إنتاج الكرنب الشتوى .

س ٤ = نشاط إنتاج القنبيط الشتوى .

س ٥ = نشاط إنتاج الباذنجان الشتوى

س ٦ = نشاط إنتاج الفاصوليا الشتوى

س ٧ = نشاط إنتاج الطماطم الصيفى .

س ٨ = نشاط إنتاج الكوسة الصيفى .

س ٩ = نشاط إنتاج الفاصوليا الصيفى .

س ١٠ = نشاط إنتاج الكرنب الصيفى .

س ١١ = نشاط إنتاج الباذنجان الصيفى .

س ١٢ = نشاط إنتاج الطماطم النيلى .
س ١٣ = نشاط إنتاج الكوسة النيلى .
س ١٤ = نشاط إنتاج الفاصوليا النيلى .
س ١٥ = نشاط إنتاج الكرنب النيلى .
س ١٦ = نشاط إنتاج الباذنجان النيلى .
س ١٧ = نشاط إنتاج البطيخ الصيفى .
س ١٨ = نشاط إنتاج البطاطس الصيفى .
س ١٩ = نشاط إنتاج البطاطس النيلى .
س ٢٠ = نشاط إنتاج القطن .
س ٢١ = نشاط إنتاج الأرز الصيفى .
س ٢٢ = نشاط إنتاج الأذرة الصيفى .
س ٢٣ = نشاط إنتاج الفول البلدى .
س ٢٤ = نشاط إنتاج القمح .
س ٢٥ = نشاط إنتاج الشعير .
س ٢٦ = نشاط إنتاج الفول السودانى .
س ٢٧ = نشاط إنتاج الكتان .
س ٢٨ = نشاط إنتاج البصل الصيفى المنفرد .
س ٢٩ = نشاط إنتاج البرسيم المستديم .

محددات الموارد الإقتصادية فى نموذج البرمجة الخطية المقترح :

يتضمن نموذج البرمجة الخطية لتخطيط الإنتاج فى محافظة القليوبية محددات للموارد الاقتصادية المتاحة للاستغلال الزراعى والأنشطة الزراعية التى يمكن ممارستها مقسمة إلى أقسام ثلاثة ، يتضمن الأول منها المحددات الفيزيقية وهى محدد الأرض ، ومحدد العمالة ، ومحدد المياه . أما القسم الثانى ، فيتضمن المحددات الرأسمالية وهى محدد خاص بالسماد الآزوتى ومحدد خاص بالسماد الفوسفاتى ومحدد خاص برأس المال . أما القسم الثالث فيتضمن المحددات التنظيمية وهو محدد القمح كحد أدنى .

محددات الرقعة الزراعية :

تزرع الرقعة المستغلة فى ثلاثة مواسم وهى : الموسم الشتوى ، والموسم الصيفى

والموسم النيلى ، وبناء على ذلك يضم النموذج ثلاثة محددات للرقعة الزراعية وهى :

ص ١ = محدد الرقعة الزراعية فى الموسم الشتوى ، ويضع حداً أقصى للرقعة التى يمكن زراعتها فى ذلك الموسم ، ويضم صف هذا المحدد إحتياجات المحاصيل الشتوية والقطن .

ص ٢ = محدد الرقعة الزراعية فى الموسم الصيفى ، ويضع حداً أقصى للرقعة التى يمكن زراعتها فى ذلك الموسم ، ويضم صف هذا المحدد احتياجات المحاصيل الصيفية.

ص ٣ = محدد الرقعة فى الموسم النيلى ، ويضع حداً أقصى للرقعة التى يمكن زراعتها فى ذلك الموسم ، ويضم صف هذا المحدد احتياجات المحاصيل النيلية .

محدد المياه :

ويضم هذا المحدد احتياجات الأنشطة الإنتاجية من المياه ، وهذا المحدد كالتالى :

ص ٤ = محدد المياه اللازمة للأنشطة الإنتاجية ، وتضم معاملات هذا الصف احتياجات الأنشطة الإنتاجية من المياه بالمتر المكعب للفدان .

محدد العمالة الزراعية :

تقدر هذه العمالة السنوية بنحو ٥١,٠٠ مليون رجل / يوم كما تم احتساب احتياجات كل نشاط من الأيدى العاملة رجل / يوم وهذا المحدد هو كالتالى :

ص ٥ = محدد العمالة الزراعية وهى العمالة المتاحة من السنة ومقدارها ٥١,٠٠ مليون رجل / يوم والمعاملات هى احتياجات كل نشاط من العمالة الزراعية .

المحددات الرأسمالية :

يتضمن النموذج المقترح لتخطيط الإنتاج فى محافظة القليوبية ثلاثة محددات رأسمالية ، وهى الأسمدة الآزوتية (١٥,٥ ٪ أزوت) ، والأسمدة الفوسفاتية (١٥ ٪ فوأ٥) ، والتكاليف المتغيرة لكل نشاط وهذه المحددات هى :

ص ٦ = محدد الأسمدة الآزوتية (١٥,٥ ٪ أزوت) والمعاملات فى هذا الصف وهى : احتياجات الأنشطة الإنتاجية من الأسمدة الآزوتية بالكيلو جرام .

ص ٧ = محدد الأسمدة الفوسفاتية (١٥ ٪ فوأ٥) ، والمعاملات فى هذا الصف وهى : احتياجات الأنشطة الإنتاجية من الأسمدة الفوسفاتية بالكيلو جرام .

ص ٨ = محدد رأس المال المشار إليه مع احتياجات الأنشطة ، وهى تكاليف الإنتاج المتغيرة .

المحددات التنظيمية :

وتضم محدداً واحداً خاصاً بتحديد المساحة المزروعة قمحاً :

ص ٩ = محدد الرقعة المزروعة قمحاً وهى نحو ٢١١٧٦ فداناً ، والتى تمثل حوالى ٢٠ ٪ من الرقعة المزروعة .

نتائج حل النموذج المقترح للتركيب المحصولى فى محافظة القليوبية :

يتضمن هذا الجزء من البحث بناء نموذج تخطيطى كمحاولة لتخطيط الإنتاج الزراعى والتوصل إلى الحل الأمثل للهيكل المحصولى ، الذى يحقق أقصى صافى عائد ممكن من الأنشطة الزراعية ويتضمن نتائج الحل لكل نموذج حل المشكلة الأولى والتى تشمل صافى عائد الأنشطة الزراعية ، وقيمة مستلزمات الإنتاج ، والعائد على الجنيه ، وحجم الأنشطة الزراعية .

كما يتضمن نتائج الحل لكل نموذج حل المشكلة الثنائية ، والتى تشمل الأسعار الظلية للأنشطة الزراعية ، والأسعار الظلية للموارد الاقتصادية ، وفائض الموارد الاقتصادية .

ونتائج حل هذا النموذج تتضح من جدولين (١ ، ٢) ، وبدراسة النتائج يتضح مايلى :

دالة الهدف :

بلغت قيمة دالة الهدف نتيجة حل النموذج حوالى ٩٦,٨ مليون جنيه ، وهى صافى دخل الأنشطة الزراعية كما بلغت قيمة مستلزمات الإنتاج ٣٠,٣ مليون جنيه ، وبهذا بلغ العائد على الجنيه ٤,٧٧ جنيهاً .

الأنشطة الزراعية :

من نتائج حل النموذج اتضح أن الرقعة المحصولية بلغت حوالى ٢١٢١١٣ فداناً وبهذا بلغ معامل التكثيف المحصولى حوالى ٢,٠٠ ، كما بلغت الأنشطة التى تحددت رقعتها ستة أنشطة ، وهى الكوسة النيلى ، البطيخ ، الأرز ، القمح ، الكتان ، البرسيم المستديم بنسبة ٢٩ ٪ من جملة الأنشطة البالغة تسعة وعشرين نشاطاً . وهذه الأنشطة التى تحددت تعتبر

جدول (١)

نتائج حل النموذج بالنسبة للأنشطة

النشاط	حجم النشاط بالفدان	معاملة دالة الهدف	السعر الظلى
طماطم شتوى		٤٩٩,٧٠	١٧١,١١
كوسة شتوى		٢٢٠,٨٠	٤٥٠,٠١
كرنب شتوى		٢٧٥,٥٤	٣٩٥,٣٢
قنبيط شتوى		٣٥٣,٩٤	٣١٦,٨٢
باذنجان شتوى		١٤٥,١٤	٥٢٥,٧٢
فاصوليا شتوى		٢٢١,٦٨	٤٤٩,١٢
طماطم صيفى		٤٠٩,٦٨	٦٢٣,٢٠
كوسة صيفى		٥٣٣,٦٤	٤٩٩,٣٠
فاصوليا صيفى		٢٦٤,٢١	٧٦٨,٧٠
كرنب صيفى		١٨٢,١٠	٨٥٠,٨٠
باذنجان صيفى		٢١٤,٤١	٧٩١,٥٠
طماطم نيلى		٣٥٨,٦٤	٢٨١,٤٠
كوسة نيلى	١٨٣٦٤	٦٤٠,٠٢	صفر
فاصوليا نيلى		٢٨٧,٦٧	٣٥٢,٣٠
كرنب نيلى		٢٠٢,٩٠	٤٣٧,٠٠
باذنجان نيلى		٢١٩,٥٦	٤٢٠,٤٠
بطيخ صيفى	١٥٥٧٨	١٠٣٢,٨١	صفر
بطاطس صيفى		٤٧٢,١٧	٥٦٠,٧٠
بطاطس نيلى		٢٩٤,٩٩	٣٤٥,٠٠
قطن		٢٦١,٩٢	٦٥٤,١٦
أرز صيفى	١٠٦٢٦٧	١٠٩,٥٩	صفر
أذرة صيفى		٨٠,٤٠	٩٧٨,٨٣
فول بلدى		١٣٢,٥٩	٨٥٨,٢٣
قمح	٢١١٧٦	٧٧,٠٩	صفر
شعير		١٢٠,٢٩	٨٣٢,٦١
فول سودانى		٦٦,١٤	٩٩٣,١٣
كتان	٤٩٣٩١	٩١٥,٣١	صفر
بصل صيفى منفرد		٢٢١,٨٢	٩٨٧,٨٦
برسيم مستديم	٣٥٢٧٨	٢٩٦,٩٦	صفر

المصدر : نتائج حل النموذج على الحاسب الآلى بمركز الحساب العلمى بجامعة القاهرة .

ذات ميزة نسبية عالية ، أما الأنشطة التى لم تتحدد فى البرنامج فإنها لاتتمتع بميزة نسبية ، وهذا النموذج يفيد للمقارنة من حيث تعظيم دالة الهدف وزيادته عن الواقع الراهن بحوالى ٢ , ٤٩ مليون جنيه حيث أن جملة دالة الهدف فى الوضع الراهن بلغ ٦ , ٤٧ مليون جنيه .

جدول (٢)

نتائج حل النموذج بالنسبة لمحددات الموارد الاقتصادية

المحدد	الوحدة	حجم المحدد	الفائض	السعر الظلى
الرقعة الشتوية	فدان	١٠٥٨٣٦	صفر	١١٤١
الرقعة الصيفية	فدان	١٢١٨٤٥	صفر	١٥٢٩
الرقعة النيلية	فدان	١٨٣٦٤	صفر	١٠٩٠
الميـاه	ألف متر مكعب	١٠٥٨٩٩٥	صفر	٠,١٨
العمالة الزراعية	مليون رجل / يوم	٥١,٠٠	٣١٦٧٢٣٧٤	صفر
أسمدة آزوتية	كيلو جرام	٥٧,٨٨٢,٠٠٠	صفر	صفر
أسمدة فوسفاتية	كيلو جرام	١١,٣٧٢,٠٠٠	صفر	صفر
رأس المال	مليون جنيه	صفر	٢٠,٣	صفر

المصدر : نتائج حل النموذج على الحاسب الآلى بمركز الحساب العلمى بجامعة القاهرة .

الأسعار الظلية للأنشطة :

بدراسة الأسعار الظلية الناتجة عن الوجه المقابل للمشكلة ، وجد أن جميع الأنشطة موجبة ، أى أن قيمة الناتج الحدى لها موجبة ، وعليه فإنه بإضافة وحدة واحدة يمكن أن تزيد من دالة الهدف ، ومن المعروف أن الأنشطة التى يتضمنها الحل تتساوى فى إيرادها الحدى (أو قيمة الناتج الحدى) وتساوى الصفر ، وذلك لتحقيق التوزيع الأمثل للموارد والأنشطة التى لم يتضمنها الحل ولم يتحدد حجمها فإن سعرها الظلى موجب ، أى يمكن أن يزيد من دالة الهدف بإضافة وحدة واحدة .

الأسعار الظلية للموارد الإقتصادية :

من خلال الدراسة التحليلية للأسعار الظلية للموارد الاقتصادية تبين أن الرقعة المحصولية بلغت حوالى ٢١٢١١٣ فداناً . وبلغ السعر الظلى للفدان فى الموسم الشتوى ١١٤١ جنيها ، وفى الموسم الصيفى ١٥٢٩ جنيها ، وفى الموسم النيلى ١٠٩٠ جنيها . أما بالنسبة للعمل الزراعى فقد نتج عنه فائض بلغ حوالى ٣١,٧ مليون رجل / يوم مما يشير إلى انتشار البطالة المقنعة فى هذا القطاع .

وبالنسبة لمياه الرى بلغ السعر الظلى للمتر المكعب حوالى ١٩ قرشا .

ويعتبر هذا التركيب المحصولى هو التركيب المحصولى الأمثل لمحافظة القليوبية ، نظراً لأنه يحقق صافى عائد يقدر بنحو ٩٦,٨ مليون جنيه ، بينما صافى عائد التركيب المحصولى

الراهن يقدر بحوالى ٤٧,٦ مليون جنيه ، أى بزيادة تقدر بحوالى ٢٠٣ ٪ بالنسبة للتركيب الراهن .

• الملخص •

يهدف هذا البحث إلى محاولة تحديد معالم التركيب المحصولى المقترح فى ضوء المحددات الاقتصادية والسياسية والتنظيمية لمحافظة القليوبية ، وذلك باستخدام أسلوب البرمجة الخطية ، وقد تضمن النموذج المقترح تسعة وعشرين نشاطاً من المحاصيل الحقلية والخضر المزروعة فى تلك المحافظة .

وقد تبين من التحليل أن قيمة مستلزمات الإنتاج الزراعى للتركيب المحصولى الأمثل حوالى ٢٠,٣ مليون جنيه ، وعليه فالعائد على الجنيه يقدر بحوالى ٤,٧٧ جنيها ، كما بلغ معامل التكثيف المحصولى للتركيب المحصولى المقترح نحو ٢,٠٠ ، كما تبين من البرنامج الأمثل وجود فائض فى العمالة يقدر بنحو ٣١,٧ مليون رجل / يوم ، كما حقق التركيب المحصولى الأمثل عائداً صافياً يقدر بنحو ٩٦,٨ مليون جنيه ، بزيادة تقدر بنحو ٢٠٣ ٪ من صافى عائد التركيب المحصولى الراهن والمقدر بنحو ٤٧,٦ مليون جنيه .