J. Agric. Econom. and Social Sci., Mansoura Univ., Vol.3 (2): 323 - 336, 2012

AN ECONOMIC STUDY FOR THE INSTALLATION OF MORE APPROPRIATE CROP IN NORTH SINAI GOVERNORATE

Samy, M. M. and M. B. Attia
Department of Agricultural Economics - Center for Desert Research

دراسة اقتصادية للتركيب المحصولى الأوفق بمحافظة شمال سيناء

محمد محمود سامي و محمود بيومي عطية
قسم الاقتصاد الزراعى – مركز بحوث الصحراء

الملخص

يهدف البحث الي التعرف علي أفضل البدائل للتركيب المحصولي الزراعي بمحافظة شمال سيناء وذلك في ظل الموارد المتاحة، إمداد المخططين والمستثمرين فى هذا المجال بقدر من المعلومات اللازمة والضرورية وجدواها الاقتصادية لمنطقة الدراسة.

واعتمدت الدراسة على أساليب التحليل الاقتصادي الوصفي والكمي باستخدام إسلوبي البرمجة متعددة الأهداف والبرمجة الغير الخطية لوضع بدائل للتركيب المحصولي الأفضل بمحافظة شمال سيناء في ظل القيود والمحددات للموارد الاقتصادية المتاحة بمنطقة الدراسة. كما اعتمدت الدراسة علي البيانات الإحصائية الثانوية المنشورة وغير المنشورة والتى تصدرها الجهات العامة المتخصصة مثل الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمحافظة شمال سيناء، ووزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، ووزارة الرى والموارد المائية، بالإضافة إلى بعض الدراسات ذات الصلة بموضوع الدراسة.

و تناول البحث التركيب المحصولي الأفضل بمحافظة شمال سيناء بهدف محاولة الوصول الى التركيب المحصولى الأوفق بتلك المحافظة، من خلال إسلوبين إعتمد الاول علي إستخدام البرمجة متعددة الأهداف فى إقتراح التراكيب المحصولية الممكنة، بينما إعتمد الإسلوب الثاني علي إستخدام البرمجة الغير خطية فى إقتراح التركيب المحصولى الأفضل فى محافظة شمال سيناء.

وتتضمن نماذج تحليل البرمجة متعددة الأهداف للتركيب المحصولى بمحافظة شمال سيناء حوالى ٣٢ نشاطاً محصولى منها ١٠ محاصيل شتوية (مروية ومطرية)، ٧ محاصيل صيفية (مروية)، ٢ محاصيل نيلية (مروية)، ١٣ محصول من المعمرات (مروية ومطرية),وتم إستخدام القيود الخاصة بالعروات والمساحة المحصولية والحد الادنى والاقصى والرى والعمالة.

واظهرت النتائج عند مقارنة التركيب المحصولى المقترح بنظيره الراهن وجود انخفاض فى مساحات المحاصيل الشتوية بحوالى ٣١.٩٩ ألف فدان وهى القمح والشعير والعدس والفول البلدى والطماطم الشتوى والفلفل والبسلة الشتوى، يقابلها زيادة فى مساحات المحاصيل الشتوية الاخرى بحوالى ٣٢.٣٥ ألف فدان وهى الكنتالوب والكوسة الشتوى، وانخفاض فى مساحات المحاصيل الصيفية بحوالى ٩.٥٦ ألف فدان وهى الذرة الشامية والبطاطس الصيفى والطماطم الصيفى والكوسة الصيفى والبطيخ الصيفى والخيار الصيفى يقابلها زيادة فى مساحة الكانتالوب الصيفى بنفس هذه المساحة, بينما تبين إنخفاض فى مساحة محصول الطماطم النيلى بحوالى ١.٤٠ ألف فدان يقابله زيادة فى مساحة محصول الخيار النيلى بنفس هذه المساحة.

وبالنسبة للمحاصيل المعمرة وهى محاصيل الفاكهة أوضحت نتائج نموذج البرمجة زيادة فى مساحات بعض المحاصيل على حساب بعض المحاصيل الاخرى.

كما تشير الي انخفاض الإحتياجات المائية فى التركيب المحصولى المقترح مقارنة بالتركيب المحصولى الراهن. ويلاحظ زيادة الإحتياجات من العمالة فى النموذج المقترح لمحاصيل الكنتالوب الشتوى والكنتالوب الصيفى والخيار النيلى والنخيل بما يقدر بحوالى ٢.٢٣ مليون يوم عمل بينما يحدث انخفاض فى الإحتياجات من العمالة لباقى المحاصيل فى التركيب المقترح.

أما فيما يتعلق بنتائج تحليل نموذج البرمجة غير الخطية الخاص فقد تبين وجود زيادة فى مساحة محاصيل الكنتالوب الشتوى، والكوسة الشتوى، والكنتالوب الصيفى، والخيار النيلى، والنخيل فقط بحوالى ٦٤٢.٢ %، ١١٧.٤%، ٢٣٩٠.٣%، ٤٥٣.١%، ٤٥٣.١ % على الترتيب وذلك على حساب باقى

المحاصيل، وبالتالى يلاحظ وجود تطابق بين نتائج النموذج متعدد الاهداف والنموذج غير الخطى مما يشير الى منطقية النتائج.

خلص البحث الي ضرورة تعديل التركيب بالمحافظة لتحقيق التركيب المحصولي الأفضل الذي يحقق تعظيم صافي العائد من الأنشطة الزراعية وتعظيم العائد من وحدة مياه الري وترشيد استهلاك المياه وتدني استخدامها وتعظيم استخدام عنصر العمل. وذلك في ظل مجموعه من القيود والمحددات الإنتاجية المتعلقة بكل نشاط للوصول إلي التركيب المحصولي الأكثر كفاءة في تحقيق دالة الهدف وذلك في ظل الموارد المتاحة بالمحافظة والتي تضمن زراعة أهم الحاصلات الغذائية التي تحتاجها المحافظة بالإضافة إلي الوفاء باحتياجات الاستهلاك والقدرات التسويقية والمصانع التي تعتمد علي تصنيع هذه الحاصلات.

المقدمة

يعد القطاع الزراعى من القطاعات الهامة للاقتصاد القومي فى تحقيق التنمية الاقتصادية، وتمثل الزراعة أحد الركائز الأساسية فى تحقيق أهداف التنمية الإقتصادية والإجتماعية فى البلاد النامية بإعتبارها أحد القواعد الأساسية للنمو الإقتصادى إذ يقع عليها العبء الأكبر فى توفير المواد الغذائية اللازمة لإشباع احتياجات الزيادة السكانية، كما أنها أحد المصادر الرئيسية لإمداد بعض القطاعات الصناعية بالمواد الخام اللازمة للعديد من الصناعات المختلفة، بالإضافة إلى إستيعاب الكثير من الأيدي العاملة، وإعتبارها أحد المصادر الأساسية للصادرات، وكونها المصدر الأساسي لدخل نسبة كبيرة من المشتغلين بها . ولقد تراجع الإنتاج الزراعى فى مصر عن ملاحقة النمو السكاني فى السنوات الأخيرة حيث تدهورت نسب الاكتفاء الذاتى الغذائي، وزاد العجز فى الميزان التجاري الزراعى ليبلغ نحو ٩.٩٢ مليار جنية عام ٢٠٠٧ بمعدل زيادة بلغ حوالي ٣٠٨.٢٣ % مقارنة بعام ١٩٩٠([1])، حيث زادت الواردات من المنتجات والمواد الغذائية ولم تتزايد فى نفس الوقت كمية الصادرات الزراعية بنفس المستوى نتيجة لإنخفاض مستوى الإنتاج والإنتاجية فى هذا القطاع، وتبذل الدولة قصارى جهدها لزيادة الإنتاج الزراعى عن طريق برامج التنمية الزراعية بشقيها الأفقي والرأسى .

وقد تم إختيار محافظة شمال سيناء لإجراء الدراسة الميدانية بها كإحدى محافظات الحدود الصحراوية الواعدة، ذات الأولوية القصوى في إستراتيجية التنمية الإقتصادية المصرية، حيث تسعي الدولة إلي تنميتها وإحداث نهضة بها من خلال المشروع القومي لتنمية سيناء والذي يرتكز بدرجة كبيرة علي إحداث تنمية زراعية عن طريق إستصلاح وإستزراع مساحات جديدة وكذا تطوير أساليب الإنتاج الزراعي بها، بإعتبارها البديل المتاح لإستيعاب طاقات وعقول شباب مصر بعد أن إكتظ بهم الوادي الضيق لإعادة توزيع السكان علي صحراء مصر الشاسعة والغنية، لذلك ترتكز إستراتيجية الدولة علي تنمية جميع الأنشطة بها وفي مقدمتها النشاط الزراعي لما تتميز به منتجاتها من جودة وخلوها النسبي من متبقيات المبيدات والكيماويات الضارة بصحة الإنسان.

ولذلك فقد أخذت الدولة فى وضع برامج التنمية لمحافظة شمال سيناء كأحد القلاع الواعدة بالاستثمار الزراعى والصناعى حيث تبلغ مساحتها حوالي ٦١ ألف كم^{2}، أى أكثر قليلاً من ٦ % من مساحة مصر الكلية، وتمثل مساحة شمال سيناء حوالي ٥٠ % من مساحة سيناء، كما تمثل موقعاً جغرافياً متميزاً على خريطة مصر فهى حلقة الوصل بين المشرق والمغرب العربي، وبها مساحات واسعة من الأراضي القابلة للزراعة لذا تعتبر محافظة شمال سيناء بمقوماتها وثرواتها الطبيعية منطقة يمكن أن تسهم بدور كبير فى زيادة الدخل القومي، وتبلغ مساحتها نحو ٣١ ألف كم٢, وقد بدأت الدولة فى المشروع القومى للتنمية الزراعية فى شمال سيناء والذى يهدف إلى إستصلاح ٢٢٠ ألف فدان غرب قناة السويس، ٤٠٠ ألف فدان شرق قناة السويس([2]). مما يضع هذا المشروع على قمة مشاريع إستصلاح الأراضي فى مصر.

مشكلة الدراسة: تتمثل مشكلة البحث فى نقص الموارد المتاحة وعدم كفايتها لتغطية حاجة السكان المتزايدة باستمرار مع تكدس الغالبية العظمى من سكان مصر فى شريط الوادي الضيق وفى ذات الوقت وجود مساحات كبيرة من الأراضي والموارد الطبيعية لم تستغل الاستغلال الأمثل، ويتطلب الأمر استغلال تلك المناطق وتنميتها وتتحدد المشكلة البحثية فى وضع برامج للاستخدام الأمثل للموارد الزراعية بمحافظة شمال سيناء وذلك لتعظيم العائد منها.

أهداف الدراسة: يعتبر تحقيق التنمية الزراعية أحد الأهداف الرئيسية للسياسة الزراعية ، ويعد التركيب المحصولى الزراعى الأوفق من الاهداف ذات الطبيعة الخاصة والهامة للسياسات الزراعية . لذا يهدف البحث لوضع نماذج للاستغلال الزراعي والتعرف علي أفضل البدائل للتركيب المحصولي الزراعي بمحافظة شمال

سيناء وذلك في ظل الموارد المتاحة ودراسة تخطيط الإنتاج الزراعي باستخدام أسلوبي البرمجة متعددة الأهداف والبرمجة الغير الخطية .

الطريقة البحثية ومصادر البيانات

اعتمد البحث على أساليب التحليل الاقتصادي الوصفي والكمي حيث تم استخدام إسلوبي البرمجة متعددة الأهداف والبرمجة الغير الخطية لوضع بدائل للتركيب المحصولي الأوفق بمحافظة شمال سيناء في ظل القيود والمحددات للموارد الاقتصادية المتاحة بمنطقة الدراسة.

وقد تم استخدام البرمجة متعددة الأهداف فى اقتراح التراكيب المحصولية الممكنة فى محافظة شمال سيناء:

تم وضع نماذج للتراكيب المحصولية بالمحافظة وذلك بإستخدام البرمجة متعددة الأهداف[٣] لتحقيق التركيب المحصولى فى ظل تحقيق دوال الهدف، والذى قد تهدف إلى تعظيم صافى العائد من الأنشطة الزراعية، ويعظم العائد من وحدة مياه الرى وترشيد استهلاك المياه ويدنى استخدامها، وتعظيم استخدام عنصر العمل، ويتم ذلك وفقاً لأولوية التنفيذ حيث يتم تنفيذ دالة الهدف الأولى ثم الثانية والثالثة والرابعة على الترتيب. وذلك فى ظل مجموعة من القيود والمحددات الإنتاجية المتعلقة بكل نشاط للوصول إلى التركيب المحصولى الأكثر كفاءة فى تحقيق دوال الهدف وفى ظل الموارد المتاحة بالمحافظة.

١- الأنشطة الزراعية: تتضمن نماذج تحليل البرمجة متعددة الأهداف كما تشير بيانات الجداول (٢، ٣) للتركيب المحصولى بمحافظة شمال سيناء والتى يتضمن حوالى ٣٢ نشاطاً محصولياً منها ١٠ محاصيل شتوية (مروية ومطرية)، ٧ محاصيل صيفية (مروية)، ٢ محاصيل نيلية (مروية)، ١٣ محصول من المعمرات (مروية ومطرية).

٢- توصيف دالة الهدف لنموذج البرمجة متعددة الأهداف: ولتحقيق هدف البحث تم استخدام البرمجة الرياضية متعددة الأهداف (Multi Objectives Programming) وهى أسلوب لتحقيق عدة أهداف فى آن واحد فى ظل مجموعة من القيود (Constraints)، لتحقيق التركيب المحصولى الذى يعظم صافى العائد من الأنشطة الزراعية والذى يرشد إستهلاك المياه وتدنيتها والذى يعظم استخدام عنصر العمل.

النموذج: تم تقدير دالة الهدف باستخدام الاسعار المزرعية مع إعطاء أوزان نسبية وفقاً لأهمية دالة الهدف حيث يحتوى النموذج على أربع أهداف تأخذ الشكل الرياضى التالى:

$$\text{Max } \{g_1(x), g_2(x), \ldots\ldots g_n(x)\}$$

دالة الهدف الأولى: تعظيم صافى العائد الفدانى: $\text{Max } g_1(x) = \Sigma N_i X_i$

دالة الهدف الثانية: تعظيم صافى العائد من وحدة مياه الرى: $\text{Max } g_2(x) = \Sigma R_i X_i$

حيث: $R = N / W$

دالة الهدف الثالثة: تدنية الاحتياجات المائية المستخدمة: $\text{Max } g_3(x) = \Sigma W_i X_i$

دالة الهدف الرابعة: تعظيم حجم العمالة الزراعية المستخدمة: $\text{Max } g_4(x) = \Sigma L_i X_i$

حيث: X: المساحة المستهدف زراعتها لكل محصول من محاصيل التركيب المحصولى.

N: صافى العائد الفدانى. R: صافى عائد الوحدة المائية.

W: الاحتياجات المائية للنشاط المحصولى بالالف متر معكب لكل محصول من محاصيل التركيب المحصولى.

L: احتياجات الفدان من العمالة الزراعية (يوم / عمل / رجل) لكل محصول من محاصيل التركيب المحصولى.

٣- قيود البرمجة متعددة الأهداف: قيد الرقعة المنزرعة : ويتكون من عدة قيود:

- قيد المساحة المحصولية: ويقصد به عدم زيادة المساحة المحصولية عن متوسط مساحتها للفترة (٢٠٠٤-٢٠٠٨). $\sum X_i \leq X_{aver}$

حيث: X_i: جملة مساحة المحاصيل موضع الدراسة. X_{aver}: متوسط المساحة المحصولية.

- قيد مساحة الحاصلات الشتوية: ويقصد به عدم زيادة اجمالى مساحة الحاصلات الشتوية عن متوسط مساحتها للفترة (٢٠٠٤-٢٠٠٨). $\sum X_{wi} \le X_{waver}$.

حيث: X_{wi}: جملة مساحة المحاصيل الشتوية. X_{waver}: متوسط المساحة الشتوية. -- قيد مساحة الحاصلات الصيفية: ويقصد به عدم زيادة اجمالى مساحة الحاصلات الصيفية عن متوسط مساحتها للفترة (٢٠٠٤-٢٠٠٨). $\sum X_{si} \le X_{saver}$.

حيث: X_{si}: جملة مساحة المحاصيل الصيفية. X_{saver}: متوسط المساحة مساحتها.

- قيد مساحة الحاصلات النيلية: ويقصد به عدم زيادة اجمالى مساحة الحاصلات النيلية عن متوسط مساحتها للفترة (٢٠٠٤-٢٠٠٨)

حيث: X_{ni}: جملة مساحة المحاصيل النيلية. X_{naver}: متوسط مساحتها.

- قيد مساحة المعمرات: ويقصد به عدم زيادة اجمالى مساحة المعمرات عن متوسط مساحة المعمرات للفترة (٢٠٠٤-٢٠٠٨). $\sum X_{pi} \le X_{paver}$.

حيث: X_{pi}: جملة مساحة المعمرات. X_{paver}: متوسط مساحة المعمرات.

- قيد الحد الادنى لمساحة المحاصيل: ويقصد به عدم انخفاض مساحة المحاصيل موضع الدراسة عن الحد الادنى مساحتها للفترة (٢٠٠٤-٢٠٠٨). $\sum X_i > X_z$

حيث: X_z: الحد الادنى لكل محصول.

- قيد الحد الاقصى لمساحة المحاصيل: ويقصد به عدم زيادة مساحة المحاصيل موضع الدراسة عن الحد الاقصى مساحتها للفترة (٢٠٠٤-٢٠٠٨). $\sum X_i \le X_y$

حيث: X_y : الحد الاقصى لكل محصول.

قيد العمالة الزراعية: ويقصد به عدم زيادة العمالة المطلوبة لكل محصول عن متوسط إجمالى العمالة الزراعية المتاحة للفترة (٢٠٠٤-٢٠٠٨). $\sum C_i X_i \le L$

C_i = احتياجات المحصول i من العمالة الزراعية.

X_i = الرقعة المنزرعة بالمحصول i. L = العمالة المتاحة.

كما اعتمد البحث علي البيانات الإحصائية الثانوية المنشورة وغير المنشورة والتى تصدرها الجهات العامة المتخصصة مثل الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمحافظة شمال سيناء، ووزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، ووزارة الرى والموارد المائية، بالإضافة إلى بعض الدراسات ذات الصلة بموضوع الدراسة.

نتائج البحث ومناقشتها

أولا : الموارد الاقتصادية المتاحة بمحافظة شمال سيناء:

أ-الموارد الأرضية: يتضح من الجدول (١) أن مساحة شمال سيناء الكلية بلغت نحو ٦.٥٦ مليون فدان، تقسم الى ٦ مراكز ادارية يأتى مركز نخل فى المرتبة الاولى حيث يمثل حوالى ٤٠.٠٣ %، فى حين ياتى مركز رفع فى المرتبة الاخيرة ممثلا حوالى ١.٨٤ % وذلك من المساحة الكلية للمحافظة، كما تبلغ المساحة المزروعة حوالى ١٧١.٦ الف فدان مزروعة بالفعل تمثل نسبة ٢.٦ % من المساحة الكلية، ويأتى مركزى الشيخ زويد ورفح فى المركزين الاول والثانى حيث يمثلان حوالى ٣٦.٤ %، ٢٦.٧ % على الترتيب وذلك بالنسبة للمساحة المزروعة، فى حين بلغت المساحة البور غير الصالحة للزراعة حوالى ٣.٦ مليون فدان، تمثل حوالى ٥٥.١ %، اما المساحة البور الصالحة للزراعة فبلغت حوالى ٢.٦ مليون فدان، تمثل حوالى ٤٠.٢ %، وقدرت المساحة البور الموسمية بنحو ١٧٩.٦ ألف فدان تمثل حوالى ٢.٧ % من إجمالى المساحة الكلية بالمحافظة، وذلك عام ٢٠٠٧.

جدول١: المساحات الكلية والمنزرعة والبور موزعة طبقا للمراكز الادارية بمحافظة شمال سيناء عام ٢٠٠٧.

المركز الادارى	المساحة الكلية		المساحة المنزرعة		البور غير صالح للزراعة		البور الصالح للزراعة		البور الموسمى*	
	الف فدان	%	الف فدان	%	الف فدان	%	الف فدان	%	الف فدان	%
العريش	١٨١.٦	٢.٧٧	١٨	١٠.٤٩	٢٤.٣	٠.٦٧	١٢٠	٤.٥٥	١٩.٣	١٠.٧٥

رفح	١٢١.٧٩	١.٨٤	٥٠.٩	٢٩.٦٦	١٤.٩٩	٠.٤١	٤٠	١.٥٢	١٥.٩	٨.٨٥
الشيخ زويد	١٨٦.٤	٢.٨٤	٦٢.٤	٣٦.٣٦	١٣.٣	٠.٣٧	٩٦	٣.٦٤	٣١.٦	١٧.٥٩
بئر العبد	٩١٧.٩	١٣.٩٩	١٣.٤	٧.٨١	٥٩٥.٤	١٦.٤٨	٣٠٣.٢	١١.٤٩	٥.٣	٢.٩٥
الحسنة	٢٥٢٨	٣٨.٥٤	٢٥.٤	١٤.٨٠	١٢٤٣	٣٤.٤١	١١٩٩.١	٤٥.٤٥	٨٣.٥	٤٦.٤٩
نخل	٢٦٢٦	٤٠.٠٣	٠.٦	٠.٣٥	١٧٢١.٣	٤٧.٦٥	٨٨٠	٣٣.٣٥	٢٤	١٣.٣٦
الجملة	٦٥٦٠	١٠٠	١٧١.٦	١٠٠	٣٦١٢.٤	١٠٠	٢٦٣٨.٣	١٠٠	١٧٩.٦	١٠٠
%	١٠٠		٢.٦		٥٥.١		٤٠.٢		٢.٧	

المصدر: محافظة شمال سيناء، مديرية الزراعة، بيانات غير منشورة، ٢٠٠٨. **(*) يزرع فى حالة وجود المطر.**

وقد تبين أن مركزى الحسنة ونخل تحتويان عى أكبر مساحة للاراضى البور الصالحة للزراعة بمحافظة شمال سيناء، حيث قدرت المساحة بنحو ١١٩٩، ٨٨٠ ألف فدان تمثل حوالى ٤٥.٥ %، ٣٣.٤ % من اجمالى المساحات البور الصالحة للزراعة على الترتيب، كما تبين أن مركز الحسنة يحتوى على أكبر مساحة للبور الموسمى والتى قدرت بنحو ٨٣.٥ ألف فدان تمثل نحو ٤٦.٥ % من مساحة الاراضى البور الموسمى بالمحافظة.

ب-الموارد المائية: تعتبر مياه الامطار والسيول، والمياه الجوفية والخنادق أهم مصادر المياه فى محافظة شمال سيناء، وقد بلغت الموارد المائية الكلية المتاحة بمحافظة شمال سيناء حوالى ٥٥٦.٤٠ مليون متر مكعب/ سنة، حيث تبلغ كمية الامطار حوالى ٤٦٩.٣ مليون متر مكعب/ سنة، فى حين بلغت كمية المياه الجوفية ٨٧.١ مليون متر مكعب/ سنة.

ج- الموارد البشرية: بلغ اجمالى عدد سكان شمال سيناء نحو ٣٤٨.٨ ألف نسمة، تمثل العمالة الزراعية منهم حوالى ١٣.٨ %، منها نحو ٢٤.٣ ألف من الذكور (فوق ١٥ سنة) تمثل نحو ٥٠.٣ % من اجمالى حجم العمالة الزراعية، ونحو ٣.٣ ألف الشباب من الأولاد (أقل من ١٥ سنة) تمثل نحو ٦.٨ % من اجمالى حجم العمالة الزراعية، ونحو ١٧.٧ ألف من الإثاث (فوق ١٥ سنة) تمثل نحو ٣٦.٦ % من اجمالى حجم العمالة الزراعية، ونحو ٣.١ ألف من الشابات البنات (أقل من ١٥ سنة) تمثل نحو ٦.٤ % من اجمالى حجم العمالة الزراعية.

قيد الموارد المائية: ويقصد به عدم زيادة المياه المطلوبة لكل محصول عن متوسط إجمالى المياه المتاحة للفترة (٢٠٠٤-٢٠٠٨).

$$\sum e_i X_i \leq Wi$$

e_i= احتياجات المحصول i من مياه الرى, X_i = الرقعة المنزرعة بالمحصول, Wi = كمية مياه الرى المتاحة.

وبالإضافة إلى القيود السابقة تتضمن البرمجة الخطية والغير خطية القيود التالية:

القيود التنظيمية: وهى قيود الحدود الدنيا والعليا على الأنشطة الإنتاجية المرتبطة بالتصنيع الزراعى والتسويق وظروف توفير الأساسية من الموارد الزراعية للاستهلاك المحلى.

قيود الاستهلاك المحلى: تتمثل فى الحد الأدنى من الإنتاج الزراعى المطلوب للمنطقة والتى قدرت ٢٠ % من الإنتاج الزراعى الحالى بالاضافة إلى التصنيع الزراعى.

قيود تسويقية: حيث يضاف حد أعلى من المحاصيل التى أوضحت النتائج زيادة مساحتها بشكل كبير ما يمكن تسوقه خارج المحافظة والتى لا تزيد عن ٥٠ % من المساحة الحالية المزروعة بالمحصول.

ثانيا: استخدام البرمجة غير الخطية فى اقتراح التركيب المحصولى الأوفق فى محافظة شمال سيناء:

تعتبر نماذج البرمجة الخطية[4] من أهم النماذج التى تستخدم فى اتخاذ القرارات فى مجالات متعددة، ومع وجود قيود استخدامها فى مجال الزراعة فى ظل قانون تناقص الغلة وظاهرة اقتصاديات السعة، وظاهرة اللايقين وعدم التأكد التى تتسم بها الزراعة وخاصة فى الاسعار والإنتاجية، لذا تم استخدام البرمجة غير الخطية الى جانب البرمجة الخطية، حيث تعتبر البرمجة غير الخطية طريقة رياضية يمكن عن طريقها اقتراح نماذج تسمح بحدوث ظاهرة تناقص أو تزايد الغلة.

البرمجة التربيعية: البرمجة التربيعية هى تطبيق لمعادلة من الدرجة الثانية، حيث تختص رياضياً بالحل المثالى لدوال الدرجة الثانية، والتى تخضع لمجموعة من القيود الخطية وبالتالى يمكن عن طريقها إيجاد القيم العليا أو الدنيا للدالة كما يلى:

$$Max\ Z = \Sigma N_i X_i + \Sigma N_i X_i^2$$

ثانيا التركيب المحصولى

المؤشرات الاقتصادية للتركيب المحصولى الراهن:

يوضح الجدول (٢) هيكل التركيب المحصولى الراهن والمؤشرات الاقتصادية فى محافظة شمال سيناء خلال متوسط الفترة (٢٠٠٤ – ٢٠٠٨) وتبين من الجدول أن التركيب المحصولى يتكون من ٣٢ محصولاً باجمالى مساحة بلغت حوالي ١٦٩.٤٤ ألف فدان، منها ١٠ محاصيل شتوية باجمالى مساحة بلغت حوالى ٥٢.٨ ألف فدان، و٧ محاصيل صيفية باجمالى مساحة بلغت حوالي ١١.٩ ألف فدان ومحصولين فى العروة النيلية بمساحة بلغت حوالى ٢.٥ ألف فدان، و١٣ محصول معمر وهى محاصيل الفاكهة والبرسيم الحجازى باجمالى مساحة بلغت حوالي ١٠٢.٢ ألف فدان. وكانت أكبر مساحات لمحاصيل العروة الشتوية وهى الشعير والقمح والكنتالوب والطماطم، واكبر مساحات لمحاصيل العروة الصيفى هى البطيخ والطماطم، واكبر مساحة لمحاصيل العروة النيلى كانت لمحصول الطماطم، أما أكبر المساحات فى المحاصيل المعمرة هى الخوخ والزيتون واللوز والنخيل , وقد تبين من الجدول أن محاصيل التركيب المحصولى تنقسم الى محاصيل مطرية ومحاصيل مروية. حيث هناك ٤ محاصيل مطرية فى العروة الشتوى وهى القمح والشعير والعدس والفول البلدى، ومحصول واحد مطرى فى العروة الصيفى هو الذرة الشامية، وأربعة محاصيل معمرة تروى بالامطار وهى العنب والخوخ والتين واللوز والنخيل والبرسيم الحجازى.

كما يبين نفس الجدول أن اجمالى الاحتياجات المائية للتركيب المحصولى الراهن بلغت حوالي ٥٥٧.٤٧ مليون م^{٣}، والاحتياجات المائية للمحاصيل فى العروة الشتوية بلغت حوالى ٧٠.٦٦ مليون م^{٣}، والاحتياجات المائية للمحاصيل فى العروة الصيفية بلغت حوالى ٣٤ مليون م^{٣}، والاحتياجات المائية للمحاصيل النيلية بلغت حوالى ٧.٦٥ مليون م^{٣}، والمحاصيل المعمرة بلغت احتياجاتها المائية حوالى٤٤٥.١٥ مليون م^{٣} من المياه , كما تبين أن متوسط عائد وحدة المياه مقدراً بالجنيه فى التركيب المحصولى الراهن بلغ حوالى ٢.٧ جنيه فى المحاصيل الشتوية وحوالى ١.٩ جنيه للمحاصيل الصيفية وحوالى ١.٥ جنيه للمحاصيل النيلية وحوالى ١.٢ جنيه للمحاصيل المعمرة, وتجدر الاشارة الى أن المحاصيل المعمرة فى التركيب المحصولى الحالى تقدر احتياجاتها المائية بما يقرب من ٨٠ % من اجمالى الاحتياجات المائية للتركيب المحصولى بينما متوسط عائد وحدة المياه فى هذه المحاصيل هى أقل متوسط عائد للوحده المائية بين مختلف العروات الاخرى, وقد قدرت الاحتياجات الكلية من العمالة فى التركيب المحصولى الحالى بحوالى ٦.١٦ مليون يوم عمل منها حوالى ١.٣٩ مليون يوم عمل للمحاصيل الشتوية وحوالى٠.٥١ مليون يوم عمل للمحاصيل الصيفية وحوالى ٠.١٨ مليون يوم عمل للمحاصيل النيلية وحوالى ٤.١ مليون يوم عمل للمحاصيل المعمرة.

جدول (٢): التركيب المحصولى، وصافى عائد الفدان، والاحتياجات المائية للفدان، وعائد الوحدة المائية، والاحتياج الفدانى من العمالة كمتوسط للفترة (٢٠٠٤-٢٠٠٨).

المحصول	نوع الرى	التركيب المحصولى الحالى بالفدان	صافى عائد الفدان جنيه/فدان	احتياج الفدان المائيه م٣/فدان	عائد الوحده المائيه جنيه/م٣	احتياج الفدان من العماله يوم عمل رجل
القمح	مطرى	16038	1210	1095	1.11	20
الشعير	مطرى	26852	550	1180	0.47	18
العدس	مطرى	63	168	1180	0.14	25
الفول البلدى	مطرى	404	610	1250	0.49	29
الطماطم الشتوى	مروى	3750	5521	2745	2.01	78
الكنتالوب الشتوى	مروى	5034	6030	1775	3.40	49
الفلفل	مروى	230	1804	2430	0.74	55
البسله الشتوى	مروى	3	2100	3560	0.59	43
الكوسه الشتوى	مروى	23	2010	3265	0.62	45
الخيار الشتوى	مروى	457	3100	2110	1.47	46

المحصول	نوع الرى	التركيب المحصولى الحالى بالفدان	صافى عائد الفدان جنيه/فدان	احتياج الفدان المائيه م٣/فدان	عائد الوحده المائيه جنيه/م٣	احتياج الفدان من العماله يوم عمل رجل
الذره الشامية الصيفى	مطرى	204	1023	3498	0.29	20
الكنتالوب الصيفى	مروى	400	5572	2740	2.03	50
البطاطس الصيفى	مروى	511	5080	3160	1.61	70
الطماطم الصيفى	مروى	2043	3894	3468	1.12	80
الكوسه الصيفى	مروى	134	1500	2155	0.70	41
البطيخ الصيفى	مروى	8381	4200	2700	1.56	33
الخيار الصيفى	مروى	202	2507	2865	0.88	40
الطماطم النيلى	مروى	2204	3514	3115	1.13	75
الخيار النيلى	مروى	309	4108	2550	1.61	43
العنب	مطرى	1659	4150	4630	0.90	41
الخوخ	مطرى	59807	5537	4500	1.23	40
التين	مطرى	2419	4320	4630	0.93	43
البرتقال والموالح	مروى	2101	4249	4910	0.87	42
التفاح	مروى	893	3217	3298	0.98	35
الكمثرى	مروى	126	4168	3544	1.18	38
الزيتون	مروى	15002	2700	4266	0.63	42
اللوز	مطرى	10866	5326	4266	1.25	42
الجوافه	مروى	222	2500	3264	0.77	40
المانجو	مروى	260	5467	3651	1.50	37
الرمان	مروى	663	4400	3268	1.35	26
النخيل	مطرى	8164	5634	3568	1.58	33
البرسيم الحجازى	مطرى	15	3678	7176	0.51	32
الاجمالى		169439			*١.١١٣	

المصدر: وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى، قطاع الشئون الاقتصادى، الادارة المركزية للاقتصاد الزراعى، نشرة الاقتصاد الزراعى، أعداد مختلفة. - محافظة شمال سيناء، مديرية الزراعة، بيانات غير منشورة، ٢٠٠٩. - * متوسط

جدول (٣): الحد الادنى والاقصى للتركيب المحصولي الراهن، وصافى عائد الفدان، وعائد الوحدة المائية، والاحتياج الفدانى من العمالة فى محافظة شمال سيناء خلال الفترة (٢٠٠٤-٢٠٠٨).

المحصول	نوع الرى	التركيب المحصولى فدان		متوسط صافى عائد الفدان جنيه		عائد الوحده المائيه جنيه		احتياج الفدان من العماله رجل يوم	
		حد ادنى	حد اقصى	حد ادنى	حد اقصى	حد ادنى	حد اقصى	حد ادنى	حد اقصى
القمح	مطرى	5880	29933	1121	1400	1.02	1.28	18	24
الشعير	مطرى	6281	36515	350	640	0.3	0.54	16	22
العدس	مطرى	15	210	150	360	0.13	0.31	20	28
الفول البلدى	مطرى	210	640	340	780	0.27	0.62	25	32
الطماطم الشتوى	مروى	2780	6142	3200	6700	1.17	2.44	75	82
الكنتالوب الشتوى	مروى	1241	2607	3200	6040	1.8	3.4	46	50
الفلفل	مروى	180	282	1500	2040	0.62	0.84	50	58
البسله الشتوى	مروى	0	1	200	580	0.06	0.16	40	46

المحصول	نوع الرى	التركيب المحصولى فدان		متوسط صافى عائد الفدان جنيه		عائد الوحده المانيه جنيه		احتياج الفدان من العماله رجل يوم	
		حد ادنى	حد اقصى	حد ادنى	حد اقصى	حد ادنى	حد اقصى	حد ادنى	حد اقصى
الكوسه الشتوى	مروى	50	111	1980	2600	0.61	0.8	42	47
الخيار الشتوى	مروى	98	348	2750	3950	1.3	1.87	43	49
الـــذره الشـــامية الصيفى	مطرى	176	243	936	1500	0.27	0.43	18	22
الكنتالوب الصيفى	مروى	251	417	2880	4957	1.05	1.81	48	53
البطاطس الصيفى	مروى	55	87	2987	5585	0.95	1.77	65	75
الطماطم الصيفى	مروى	1344	2231	3594	4280	1.04	1.23	75	85
الكوسه الصيفى	مروى	123	154	1200	1980	0.56	0.92	37	43
البطيخ الصيفى	مروى	109	467	3950	4940	1.46	1.83	30	36
الخيار الصيفى	مروى	107	161	2100	2949	0.73	1.03	38	43
الطماطم النيلى	مروى	804	1328	2909	4040	0.93	1.3	70	79
الخيار النيلى	مروى	44	1084	2988	4108	1.17	1.61	40	43
العنب	مطرى	1367	1911	3800	5200	0.82	1.12	38	45
الخوخ	مطرى	59001	60446	3500	5780	0.78	1.28	36	43
التين	مطرى	2333	2578	3700	5100	0.8	1.1	37	46
البرتقال والموالح	مروى	1760	2540	3300	5198	0.67	1.06	37	45
التفاح	مروى	836	914	2717	3750	0.82	1.14	32	39
الكمثرى	مروى	112	134	3568	4705	1.01	1.33	35	40
الزيتون	مروى	13844	15958	1959	3200	0.46	0.75	39	43
اللوز	مطرى	10388	11143	3262	4326	0.76	1.01	36	43
الجوافه	مروى	196	246	1990	3200	0.61	0.98	36	45
المانجو	مروى	182	332	4900	4880	1.34	1.34	29	40
الرمان	مروى	581	724	3943	4943	1.21	1.51	24	30
النخيل	مطرى	8063	8408	5234	6132	1.47	1.72	30	36
البرسيم الحجازى	مطرى	2	22	3200	4126	0.45	0.57	29	35
الاجمالى		١١٨٤١٣	١٨٨٣١٧						

المصدر: وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى، قطاع الشئون الاقتصادى، الادارة المركزية للاقتصاد الزراعى، نشرة الاقتصاد الزراعى، أعداد مختلفة. - محافظة شمال سيناء، مديرية الزراعة، بيانات غير منشورة، ٢٠٠٩.

ثالثا : نتائج تحليل نموذج البرمجة الخطية متعددة الاهداف:

أ- التركيب المحصولى : تبين من الجدول (٤) عند مقارنة التركيب المحصولى المقترح وفقاً لنتائج نموذج البرمجة الخطية متعددة الاهداف والتركيب المحصولى الراهن وجود انخفاض فى مساحات المحاصيل الشتوية بحوالى ٦٦٦٣ فدان وهى الشعير والعدس والكنتالوب الشتوى والبسلة الشتوى بينما زادت مساحات المحاصيل الشتوية الاخرى بنفس المساحة وهذه المحاصيل هى القمح والفول البلدى والطماطم الشتوى والفلفل والكوسة الشتوى , وبالنسبة للمحاصيل الصيفية تبين انخفاض فى مساحات بعض المحاصيل بحوالى ٨٣٧٩ فدان وهى البطاطس الصيفى والبطيخ الصيفى والخيار الصيفى يقابلها زيادة فى مساحات بعض المحاصيل الاخرى فى التركيب بحوالى ٢٦٤ فدان وهى الذرة الشامية والكنتالوب الصيفى والطماطم الصيفى والكوسة الصيفى. وفى حالة المحاصيل المعمرة تبين انخفاض فى مساحات بعض المحاصيل بحوالى ١٥٦٠ فدان يقابله زيادة فى المحاصيل الاخرى فى التركيب بنفس المساحة، وهذه النتيجة غير منطقية .

وتجدر الاشارة إلى أن نتائج نموذج البرمجة أوضحت انخفاض اجمالى مساحة التركيب المحصولى المقترح بما يقدر بحوالى ٨٢١٦ فدان أى أن هذه المساحة لم تستغل وهذا غير منطقى، إلا إذا تم استغلال هذه المساحة فى زراعة محاصيل اخرى جديدة خارج محاصيل التركيب المحصولى الحالى وهذا يكون من الصعوبة فى المدى الزمنى القصير وفقاً للتخطيط الزراعى فى محافظة شمال سيناء.

ب- صافى العائد: يتبين من الجدول رقم (٥) والذى يقارن صافى العائد المقترح بالوضع الراهن وجود انخفاض فى صافى العائد للتركيب المحصولى المقترح عن التركيب المحصولى الراهن بحوالى ٢٣.٣ مليون جنيه تمثل حوالى ٣.٦ % من صافى عائد التركيب المحصولى بالوضع الراهن، ووفقا لذلك حدث زيادة فى صافى العائد للمحاصيل الشتوية والمعمرات وانخفاض فى صافى عائد المحاصيل الصيفية والنيلية حيث قدر التغير فى صافى العائد للمحاصيل الشتوية، والصيفية، والنيلية، والمعمرات فى التركيب المحصولى المقترح بالمقارنة بالراهن بحوالى ٧.٧، -٣٤.٦، ٠.١، ٣.٥ مليون جنيه تمثل حوالى ٨.٨ %، -٧٠.٨ %، ١.٢ %، ٠.٧% على الترتيب.

ويلاحظ زيادة فى صافى عائد المحاصيل الشتوية وهى القمح بحوالى ١٦.٨ مليون جنيه، والفول البلدى بحوالى ٠.١٤ مليون جنيه، والطماطم الشتوى بحوالى ١٣.٢ مليون جنيه، والفلفل بحوالى ٠.٩ مليون جنيه والكوسة الشتوى بحوالى ٠.١٨ مليون جنيه، كما زاد صافى عائد محصول الخيار النيلى بحوالى ٣.١ مليون جنيه، وذلك مقارنة بالعائد الصافى فى ظل الوضع الراهن.

ج- عائد وحدة المياه: من نفس الجدول (٥) يتضح وجود انخفاض فى عائد وحدة المياه التى يقترحها النموذج بحوالى ٣.٢ % عن الوضع الراهن، ووفقا لذلك قدر التغير فى عائد وحدة المياه للمحاصيل الشتوية، والصيفية، والنيلية، والمعمرات فى النموذج المقترح بحوالى ٥.٤، -١٢.٨، ٠.٣، ٠.٩ الف جنية تمثل حوالى ٩.٦ %، -٧٣.٨ %، ٨.٦ %، ٠.٧ % على الترتيب , وقد اتضح أن متوسط عائد وحدة المياه بلغ حوالى ١.١ جنيه/م^3 فى الوضع المقترح مقارنا بحوالى ١.١١ جنيه/م^3 بالوضع الراهن، كما بلغ أعلى متوسط عائد لوحدة المياه بالنسبة للمحاصيل الشتوية حوالى ٣.٣ جنيه/م^3 لمحصول الطماطم الشتوى، وللمحاصيل الصيفية حوالى ٢.١ جنيه/م^3 لمحصول البطاطس الصيفى، وللخيار النيلى قدر بحوالى ٥.٦ جنيه/م^3، وللمانجو كمحصول معمر قدر بحوالى ١.٩ جنيه/م^3.

د- الاحتياجات المائية: يتضح من نفس الجدول (٥) وجود انخفاض فى الاحتياجات المائية للنموذج المقترح تقدر بحوالى ٢١.٥ مليون م^3 تمثل حوالى ٣.٩ % عن الوضع الراهن، ووفقا لذلك تبين زيادة الإحتياجات المائية للمحاصيل الشتوية بينما تنخفض الإحتياجات المائية للمحاصيل الصيفية والنيلية والمعمرات حيث قدرت التغيرات فى الاحتياجات المائية للمحاصيل الشتوية، والصيفية، والنيلية، والمعمرات فى النموذج المقترح بحوالى ١.٣، -٢١.٩، -٠.٨، -٠.٠٥ مليون م^3 تمثل حوالى ١.٨ %، -٦٤.٥ %، -٩.٨ %، -٠.٠١٢% على الترتيب.

ويلاحظ ان هذه النتائج هى الأفضل حيث تنخفض الإحتياجات المائية فى التركيب المحصولى المقترح مقارنة بالتركيب المحصولى الراهن.

هـ- الاحتياجات من العمالة: يشير الجدول (٦) إلى وجود انخفاض فى الاحتياجات من العمالة للمحاصيل فى العروات كلها للنموذج المقترح بحوالى ٦.٥ % عن الوضع الراهن، ووفقا لذلك قدر الانخفاض للمحاصيل الشتوية، والصيفية، والنيلية، والمعمرات فى النموذج المقترح بحوالى ٧٠.٣، ٢٧٥، ٣٢.٤، ٣.٧ الف يوم عمل رجل تمثل حوالى ٦.٢ %، ٥٣.٦ %، ١٨.١ %، ٠.١ % على الترتيب.

رابعا : نتائج تحليل نموذج البرمجة غير الخطية:

أ- التركيب المحصولى: يتضح من الجدول رقم (٦) والخاص بمقارنة التركيب المحصولى المقترح بالراهن تبين وجود زيادة فى مساحة محاصيل القمح، الفول البلدى، الطماطم الشتوى، الفلفل، الكوسة الشتوى، فقط بحوالى ٨٦.٦ %، ٥٨.٤ %، ٦٣.٨ %، ٢٢.٦ %، ٣٨٢.٦ % على الترتيب، فى حين تبين وجود زيادة فى مساحة محاصيل الذرة الشامى الصيفى، الكنتالوب الصيفى، الطماطم الصيفى، الكوسة الصيفى، بنسب بلغت حوالي ١٩.١ %، ٤.٣ %، ٩.٢ %، ١٤.٩ % على الترتيب. بينما يوضح نفس الجدول وجود زيادة فى مساحة محاصيل الخوخ، التين، البرتقال والموالح بنسبة بلغت حوالي ١.١ %، ٦.٦ %، ٥.١ % على الترتيب, ومن الملاحظ خروج البسلة الشتوى من التركيب المحصولى. ويلاحظ زيادة مساحة محصول الشعير والكوسة الشتوى بالنسبة للمحاصيل الشتوية، والذرة الشامية الصيفى، والكنتالوب الصيفى بالنسبة لمحاصيل الصيفية، والخيار النيلى للمحاصيل النيلية، والخوخ والزيتون بالنسبة للمعمرات. وبالتالى يلاحظ وجود تطابق بين نتائج نموذج متعدد الاهداف والنموذج غير الخطى مما يشير الى منطقية النتائج.

ب- صافى العائد: كما يتبين من الجدول (٦) والذى يقارن صافى العائد المقترح بالراهن وجود انخفاض فى صافى العائد للتركيب المحصولى المقترح عن التركيب المحصولى الراهن بحوالى ٦٥.١ مليون جنيه تمثل حوالى ٩.٩ % من صافى عائد التركيب المحصولى بالوضع الراهن، ووفقا لذلك قدر التغير فى صافى العائد للمحاصيل الشتوية، والصيفية، والنيلية، والمعمرات فى التركيب المحصولى المقترح بالمقارنة بالراهن بحوالى -٢٩.٤، -٣٤.٦، ٠.١، -١.٢ مليون جنيه تمثل حوالى -٣٣.٦%، -٧٠.٨ %، ١.٢ %، -٠.٢ % على الترتيب.

ومن مقارنة النتائج السابقة وكما يتضح بجدول (٧) تماثل نتائج التركيب المحصولى وتماثل صافى العائد بالنسبة للبرمجة متعددة الاهداف والبرمجة الخطية مما يؤكد منطقية النتائج.

جدول (٤): التركيب المحصولى الراهن والمقترح باستخدام البرمجة متعددة الاهداف

المحصول	نوع الرى	الراهن	المقترح	التغير	%

		فدان	فدان		بالفدان
القمح	مطرى	١٦٠٣٨	٢٩٩٣٣		١٣٨٩٥	٨٦.٦
الشعير	مطرى	٢٦٨٥٢	١٢٧٧٥		١٤٠٧٧-	٥٢.٤-
العدس	مطرى	٦٣	١٥		٤٨-	٧٦.٢-
الفول البلدى	مطرى	٤٠٤	٦٤٠		٢٣٦	٥٨.٤
الطماطم الشتوى	مروى	٣٧٥٠	٦١٤٢		٢٣٩٢	٦٣.٨
الكنتالوب الشتوى	مروى	٥٠٣٤	٢٦٠٧		٢٤٢٧-	٤٨.٢-
الفلفل	مروى	٢٣٠	٢٨٢		٥٢	٢٢.٦
البسله الشتوى	مروى	٣	١		٢-	٦٦.٧-
الكوسه الشتوى	مروى	٢٣	١١١		٨٨	٣٨٢.٦
الخيار الشتوى	مروى	٤٥٧	٣٤٨		١٠٩-	٢٣.٩-
جملة الشتوى		٥٢٨٥٤	٥٢٨٥٤		٠	٠
الذره الشامية الصيفى	مطرى	٢٠٤	٢٤٣		٣٩	١٩.١
الكنتالوب الصيفى	مروى	٤٠٠	٤١٧		١٧	٤.٣
البطاطس الصيفى	مروى	٥١١	٨٧		٤٢٤-	٨٣-
الطماطم الصيفى	مروى	٢٠٤٣	٢٢٣١		١٨٨	٩.٢
الكوسه الصيفى	مروى	١٣٤	١٥٤		٢٠	١٤.٩
البطيخ الصيفى	مروى	٨٣٨١	٤٦٧		٧٩١٤-	٩٤.٤-
الخيار الصيفى	مروى	٢٠٢	١٦١		٤١-	٢٠.٣-
جملة الصيفى		١١٨٧٥	٣٧٦٠		٨١١٥-	٦٨.٣-
الطماطم النيلى	مروى	٢٢٠٤	١٣٢٨		٨٧٦-	٣٩.٧-
الخيار النيلى	مروى	٣٠٩	١٠٨٤		٧٧٥	٢٥٠.٨
جملة النيلى		٢٥١٣	٢٤١٢		١٠١-	٤-
العنب	مطرى	١٦٥٩	١٣٦٧		٢٩٢-	١٧.٦-
الخوخ	مطرى	٥٩٨٠٧	٦٠٤٤٦		٦٣٩	١.١
التين	مطرى	٢٤١٩	٢٥٧٨		١٥٩	٦.٦
البرتقال والموالح	مروى	٢١٠١	٢٢٠٩		١٠٨	٥.١
التفاح	مروى	٨٩٣	٨٣٦		٥٧-	٦.٤-
الكمثرى	مروى	١٢٦	١١٢		١٤-	١١.١-
الزيتون	مروى	١٥٠٠٢	١٣٨٤٤		١١٥٨-	٧.٧-
اللوز	مطرى	١٠٨٦٦	١١١٤٣		٢٧٧	٢.٥
الجوافه	مروى	٢٢٢	١٩٦		٢٦-	١١.٧-
المانجو	مروى	٢٦٠	٣٣٢		٧٢	٢٧.٧
الرمان	مروى	٦٦٣	٧٢٤		٦١	٩.٢
النخيل	مطرى	٨١٦٤	٨٤٠٨		٢٤٤	٣
البرسيم الحجازى	مطرى	١٥	٢		١٣-	٨٦.٧-
جملة المعمرات		١٠٢١٩٧	١٠٢١٩٧		٠	٠
الاجمالى		١٦٩٤٣٩	١٦١٢٢٣		٨٢١٦-	٤.٨-

المصدر: نتائج تحليل نموذج البرمجة متعددة الاهداف.

٥

جدول (٧): ملخص لنتائج البرمجة متعددة الاهداف وغير الخطية

المتغير	البرمجة	الراهن	المقترح	التغير	%
التركيب المحصولى بالفدان	متعددة الاهداف	١٦٩٤٣٩	١٦١٢٢٣	٨٢١٦-	٤.٨-
	غير الخطية	١٦٩٤٣٩	١٦١٢٢٣	٨٢١٦-	٤.٨-
صافى العائد بالجنية	متعددة الاهداف	٦٥٥٤١٩٠٤٩	٦٣٢١٣٥١٧٩	٢٣٢٨٣٨٧٠-	٣.٦-
	غير الخطية	٦٥٥٤١٩٠٤٩	٥٩٠٣١٨٨٩٢	٦٥١٠٠١٥٧-	٩.٩-
عائد وحدة المياه بالجنية	متعددة الاهداف	١٩٤٠١٠.١	١٨٧٧٣٦.٢	٦٢٧٣.٨٣-	٣.٢-
الاحتياجات المائية م٣		٥٥٧٤٧٣٨٨١	٥٣٦٠٠٠٢٩٥	٢١٤٧٣٥٨٦-	٣.٩-
العمالة يوم عمل رجل		٥٨٩٧٨٥٠	٥٥١٦٤٦٠	٣٨١٣٩٠-	٦.٥-

المصدر: الجداول (٤: ٦).

التوصيات :

يوصي البحث بما يلي :

-تحفيز الزراع نحو تطبيق التراكيب المحصولية المقترحة لموائمتها لطبيعة أراضي محافظة شمال سيناء وموقعها بما يحقق أقصي حد من الكفاية الإنتاجية والدخل الزراعي.

- يراعى استخدام الموارد الإقتصادية الزراعية المتاحة بكفاءة عالية من خلال استخدام التقنيات الحديثة فى الزراعة، وطرق الرى، والعمل على زيادة الصادرات من المحاصيل الزراعية ذات الميزة النسبية.

المراجع

١- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، الكتاب الإحصائي السنوي، القاهرة ٢٠٠٨

٢- غادة حمدي أحمد: الآثار الإقتصادية والبيئية لإستخدام المياه المخلوطة فى الأراضى الجديدة (دراسة تحليلية على ترعة السلام)، رسالة ماجستير، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس، ٢٠٠٨.

٣-محافظة شمال سيناء، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار: الكتاب الإحصائي، ٢٠٠٨.

4 Adejobi, Patrick Kormawa, V. M. Manyong, J. K. Olayemi, Optimal Crop Combinations under Limited Resource Conditions – Application of Linear Goal Programming Model to Small holder Farmers in the Druer Savannah Zone of Nigeria, G ottingen "Technological and Institutional Innovations fr Sustainable Rural Development", Deutscher Tropentag, Oct. 2003.

- Lee. Sang M, Olson David L, Goal Programming Formultions For A Comparative Analysis of Scalar Noems And Orinal vs. Ratio Ata, Vanadian Operational Research Society, ProQuet, Aug, 2004.

- Lee. Sang M, Olson D. L., Goal programming", m Advances in Multicriteria Decision Making. T. Gal, T. Hanne, and T. Stewart, eds., Boston: Kluwer Academic Publishers, 1999, 8-1: 8-33.

- Tamiz, M., ed., Multi-Objective Programming and Goal Programming: Theories an Application, Berlin: Springe-Verlag, 1996.

5- Abdalla El-Daoushy, An Introduction to Computer Aided Decision Modeling & Analysis (selected Real World Problems), Memo. No. (963), National Planning institute, Cairo, 2008, p 11-76.

- Kenya kipsat, M.J., Maritim, H.K., Korir, M. K., Serem, A.K., Nyangweso, The Effect of Soil Conservation on Optimal Cropping Patterns In Kerich District, Dept. of Agricultural Economic and Resource Management Moi. University, P.O. Box 1125, Eldoret, Kenya. Environment – A Global Resource, IFM Organizers A 16 – Theme 4. Moi. University, 2008.

AN ECONOMIC STUDY FOR THE INSTALLATION OF MORE APPROPRIATE CROP IN NORTH SINAI GOVERNORATE

Samy, M. M. and M. B. Attia
Department of Agricultural Economics - Center for Desert Research

ABSTRACT

The main objective of this study is to determine the best alternatives of the structure of crops at North Sinai through the period 2004-2008 on average.

The study is depended upon the descriptive analysis in explaining the cultivated area, productivity and output for major crops during the period 1990-2007. In addition the main techniques used in this study is multi-objective programming and non-linear programming to estimate the best alternatives for the crop structures in the light of the constraints of the available economic resources at North Sinai. Besides, the study depended on the secondary data published by Ministry of agriculture and irrigation and water resources and North Sinai governorate.

The study concentrates on the best alternatives of crop structure by using two tools: (multi-objective) linear programming and non-linear programming for period (2004 – 2008). On average analysis models of linear programming included 32 crops, 10 crops in winter (irrigated and rainfall), 7 crops summer (irrigated), 2crops Nile (irrigated) and 13 perennial crops (irrigated and rainfall).

the results showed that suggested crop structure was decreased about 32 thousand fadden in some winter crops and was increased by the same area in other winter crops. The summer crops area was decreased by 9.6 thousand fadden in some crops and was increased by the same area in other crops.

And Regarding water requirement decreased in the suggested crop structure.

The results of non-linear programming models were the same for the results of linear programming models. This refers to the logical results of this study. So we can provide these results to decision makers in North Sinai.

قام بتحكيم البحث

أ.د / عبد المنعم مرسى محمد — **كلية الزراعة – جامعة المنصورة**
أ.د / ابراهيم يوسف اسماعيل — **معهد الكفاية الانتاجية – جامعة الزقازيق**

جدول (٥): مقارنة بين صافى العائد والعائد من وحدة المياه والاحتياجات المائية للوضع الراهن والمقترح باستخدام البرمجة متعددة الاهداف.

المحصول	نوع الرى	صافي العائد				العائد من وحدة المياة				الاحتياجات المائية			
		الراهن جنيه	المقترح جنيه	التغير بالجنيه	%	الراهن جنيه	المقترح جنيه	التغير بالجنيه	%	الراهن م٣	المقترح م٣	التغيرم٣	%
القمح	مطرى	١٩٤٠٥٩٨٠	٣٦٢١٨٩٢٨	١٦٨١٢٩٤٨	٨٦.٦	١٧٨٠٢.١٨	٣٣٢٢٥.٦٣	١٥٤٢٣.٤٥	٨٦.٦	١٧٥٦١٦١٠	٣٢٧٧٦٦٣٦	١٥٢١٥٠٢٦	٨٦.٦
الشعير	مطرى	١٤٧٦٨٦٠٠	٧٠٢٦٢٥٠	٧٧٤٢٣٥٠-	٥٢.٤-	١٢٦٢٠.٤٤	٦٠٠٤.٢٥	٦٦١٦.١٩-	٥٢.٤-	٣١٦٨٥٣٦٠	١٥٠٧٤٥٠٠	١٦٦١٠٨٦٠-	٥٢.٤-
العدس	مطرى	١٠٥٨٤	٢٥٢٠	٨٠٦٤-	٧٦.٢-	٨.٨٢	٢.١	٦.٧٢-	٧٦.٢-	٧٤٣٤٠	١٧٧٠٠	٥٦٦٤٠-	٧٦.٢-
الفول البلدى	مطرى	٢٤٦٤٤٠	٣٩٠٤٠٠	١٤٣٩٦٠	٥٨.٤	١٩٧.٩٦	٣١٣.٦	١١٥.٦٤	٥٨.٤	٥٠٥٠٠٠	٨٠٠٠٠٠	٢٩٥٠٠٠	٥٨.٤
الطماطم الشتوى	مروى	٢٠٧٠٣٧٥٠	٣٣٩٠٩٩٨٤	١٣٢٠٦٢٣٤	٦٣.٨	٧٥٣٧.٥	١٢٣٤٥.٤٢	٤٨٠٧.٩٢	٦٣.٨	١٠٢٩٣٧٥٠	١٦٨٥٩٧٩٠	٦٥٦٦٠٤٠	٦٣.٨
الكنتالوب الشتوى	مروى	٣٠٣٥٥٠٢٠	١٥٧٢٠٢١٠	١٤٦٣٤٨١٠-	٤٨.٢-	١٧١١٥.٦	٨٨٦٣.٨	٨٢٥١.٨-	٤٨.٢-	٨٩٣٥٣٥٠	٤٦٢٧٤٢٥	٤٣٠٧٩٢٥-	٤٨.٢-
الفلفل	مروى	٤١٤٩٢٠	٥٠٨٧٢٨	٩٣٨٠٨	٢٢.٦	١٧٠.٢	٢٠٨.٦٨	٣٨.٤٨	٢٢.٦	٥٥٨٩٠٠	٦٨٥٢٦٠	١٢٦٣٦٠	٢٢.٦
البسله الشتوى	مروى	٦٣٠٠	٢١٠٠	٤٢٠٠-	٦٦.٧-	١.٧٧	٠.٥٩	١.١٨-	٦٦.٧-	١٠٦٨٠	٣٥٦٠	٧١٢٠-	٦٦.٧-
الكوسه الشتوى	مروى	٤٦٢٣٠	٢٢٣١١٠	١٧٦٨٨٠	٣٨٢.٦	١٤.٢٦	٦٨.٨٢	٥٤.٥٦	٣٨٢.٦	٧٥٠٩٥	٣٦٢٤١٥	٢٨٧٣٢٠	٣٨٢.٦
الخيار الشتوى	مروى	١٤١٦٧٠٠	١٠٧٨٨٠٠	٣٣٧٩٠٠-	٢٣.٩-	٦٧١.٧٩	٥١١.٥٦	١٦٠.٢٣-	٢٣.٩-	٩٦٤٢٧٠	٧٣٤٢٨٠	٢٢٩٩٩٠-	٢٣.٩-
جملة الشتوى		٨٧٣٧٤٥٢٤	٩٥٠٨١٠٣٠	٧٧٠٦٥٠٦	٨.٨		٥٦١٤٠.٥٢	٦١٥٤٤.٤٥	٥٤٠٣.٩٣		٧٠٦٦٤٣٥٥	٧١٩٤١٥٦٦	١٢٧٧٢١١
الذره الشامية الصيفى	مطرى	٢٠٨٦٩٢	٢٤٨٥٨٩	٣٩٨٩٧	١٩.١	٥٩.١٦	٧٠.٤٧	١١.٣١	١٩.١	٧١٣٥٩٢	٨٥٠٠١٤	١٣٦٤٢٢	١٩.١
الكنتالوب الصيفى	مروى	٢٢٢٨٨٠٠	٢,٣٢٣,٥٢٤.٠٠	٩٤٧٢٤	٤.٣	٨١٢	٨٤٦.٥١	٣٤.٥١	٤.٣	١٠٩٦٠٠٠	١١٤٢٥٨٠	٤٦٥٨٠	٤.٣
البطاطس الصيفى	مروى	٢٥٩٥٨٨٠	٤٤١٩٦٠	٢١٥٣٩٢٠-	٨٣-	٨٢٢.٧١	١٤٠.٠٧	٦٨٢.٦٤-	٨٣-	١٦١٤٧٦٠	٢٧٤٩٢٠	١٣٣٩٨٤٠-	٨٣-
الطماطم الصيفى	مروى	٧٩٥٥٤٤٢	٨٦٨٧٥١٤	٧٣٢٠٧٢	٩.٢	٢٢٨٨.١٦	٢٤٩٨.٧٢	٢١٠.٥٦	٩.٢	٧٠٨٥١٢٤	٧٧٣٧١٠٨	٦٥١٩٨٤	٩.٢
الكوسه الصيفى	مروى	٢٠١٠٠٠	٢٣١٠٠٠	٣٠٠٠٠	١٤.٩	٩٣.٨	١٠٧.٨	١٤	١٤.٩	٢٨٨٧٧٠	٣٣١٨٧٠	٤٣١٠٠	١٤.٩
البطيخ الصيفى	مروى	٣٥٢٠٠٢٠٠	١٩٦١٤٠٠	٣٣٢٣٨٨٠٠-	٩٤.٤-	١٣٠٧٤.٣٦	٧٢٨.٥٢	١٢٣٤٥.٨-	٩٤.٤-	٢٢٦٢٨٧٠٠	١٢٦٠٩٠٠	٢١٣٦٧٨٠٠-	٩٤.٤-
الخيار الصيفى	مروى	٥٠٦٤١٤	٤٠٣٦٢٧	١٠٢٧٨٧-	٢٠.٣-	١٧٧.٧٦	١٤١.٦٨	٣٦.٠٨-	٢٠.٣-	٥٧٨٧٣٠	٤٦١٢٦٥	١١٧٤٦٥-	٢٠.٣-
جملة الصيفى		٤٨٨٩٦٤٢٨	١٤٢٩٧٦١٤	٣٤٥٩٨٨١٤-	٧٠.٨-		١٧٣٢٧.٩٥	٤٥٣٣.٧٧	١٢٧٩٤.٢-		٣٤٠٠٥٦٧٦	١٢٠٥٨٦٥٧	٢١٩٤٧٠١٩-
الطماطم النيلى	مروى	٧٧٤٤٨٥٦	٤٦٦٦٥٩٢	٣٠٧٨٢٦٤-	٣٩.٧-	٢٤٩٠.٥٢	١٥٠٠.٦٤	٩٨٩.٨٨-	٣٩.٧-	٦٨٦٥٤٦٠	٤١٣٦٧٢٠	٢٧٢٨٧٤٠-	٣٩.٧-
الخيار النيلى	مروى	١٢٦٩٣٧٢	٤٤٥٣٠٧٢	٣١٨٣٧٠٠	٢٥٠.٨	٤٩٧.٤٩	١٧٤٥.٢٤	١٢٤٧.٧٥	٢٥٠.٨	٧٨٧٩٥٠	٢٧٦٤٢٠٠	١٩٧٦٢٥٠	٢٥٠.٨
جملة النيلى		٩٠١٤٢٢٨	٩١١٩٦٦٤	١٠٥٤٣٦	١.٢		٢٩٨٨.٠١	٣٢٤٥.٨٨	٢٥٧.٨٧		٧٦٥٣٤١٠	٦٩٠٠٩٢٠	٧٥٢٤٩٠-
العنب	مطرى	٦٨٨٤٨٥٠	٥٦٧٣٠٥٠	١٢١١٨٠٠-	١٧.٦-	١٤٩٣.١	١٢٣٠.٣	٢٦٢.٨-	١٧.٦-	٦٣٢٩٢١٠	٧٦٨١١٧٠	١٣٥١٩٦٠-	١٧.٦-
الخوخ	مطرى	٣٣١١٥١٣٥٩	٣٣٤٦٨٩٥٠٤	٣٥٣٨١٤٥	١.١	٧٣٥٦٢.٦١	٧٤٣٤٨.٥٨	٧٨٥.٩٧	١.١	٢٦٩١٣١٥٠٠	٢٧٢٠٠٧٠٠٨	٢٨٧٥٥٠٨	١.١
التين	مطرى	١٠٤٥٠٠٨٠	١١١٣٦٩٦٠	٦٨٦٨٨٠	٦.٦	٢٢٤٩.٦٧	٢٣٩٧.٥٤	١٤٧.٨٧	٦.٦	١١١٩٩٩٧٠	١١٩٣٦١٤٠	٧٣٦١٧٠	٦.٦
البرتقال والموالح	مروى	٨٩٢٧١٤٩	٩٣٨٦٠٤١	٤٥٨٨٩٢	٥.١	١٨٢٧.٨٧	١٩٢١.٨٣	٩٣.٩٦	٥.١	١٠٣١٥٩١٠	١٠٨٤٦١٩٠	٥٣٠٢٨٠	٥.١
التفاح	مروى	٢٨٧٢٧٨١	٢٦٨٩٤١٢	١٨٣٣٦٩-	٦.٤-	٨٧٥.١٤	٨١٩.٢٨	٥٥.٨٦-	٦.٤-	٢٩٤٥١١٤	٢٧٥٧١٢٨	١٨٧٩٨٦-	٦.٤-
الكمثرى	مروى	٥٢٥١٦٨	٤٦٦٨١٦	٥٨٣٥٢-	١١.١-	١٤٨.٦٨	١٣٢.١٦	١٦.٥٢-	١١.١-	٤٤٦٥٤٤	٣٩٦٩٢٨	٤٩٦١٦-	١١.١-
الزيتون	مروى	٤٠٥٠٥٤٠٠	٣٧٣٧٨٨٠٠	٣١٢٦٦٠٠-	٧.٧-	٩٤٥١.٢٦	٨٧٢١.٧٢	٧٢٩.٥٤-	٧.٧-	٦٣٩٩٨٥٣٢	٥٩٠٥٨٥٠٤	٤٩٤٠٠٢٨-	٧.٧-
اللوز	مطرى	٥٧٨٧٢٣١٦	٥٩٣٤٧٦١٦	١٤٧٥٣٠٠	٢.٥	١٣٥٨٢.٥	١٣٩٢٨.٧٥	٣٤٦.٢٥	٢.٥	٤٦٣٥٤٣٥٦	٤٧٥٣٦٠٤٠	١١٨١٦٨٤	٢.٥
الجوافه	مروى	٥٥٥٠٠٠	٤٩٠٠٠٠	٦٥٠٠٠-	١١.٧-	١٧٠.٩٤	١٥٠.٩٢	٢٠.٠٢-	١١.٧-	٧٢٤٦٠٨	٦٣٩٧٤٤	٨٤٨٦٤-	١١.٧-
المانجو	مروى	١٤٢١٤٢٠	١٨١٥٠٤٤	٣٩٣٦٢٤	٢٧.٧	٣٩٠	٤٩٨	١٠٨	٢٧.٧	٩٤٩٢٦٠	١٢١٢١٣٢	٢٦٢٨٧٢	٢٧.٧
الرمان	مروى	٢٩١٧٢٠٠	٣١٨٥٦٠٠	٢٦٨٤٠٠	٩.٢	٨٩٥.٠٥	٩٧٧.٤	٨٢.٣٥	٩.٢	٢١٦٦٦٨٤	٢٣٦٦٠٣٢	١٩٩٣٤٨	٩.٢
النخيل	مطرى	٤٥٩٩٥٩٧٦	٤٧٣٧٠٦٧٢	١٣٧٤٦٩٦	٣	١٢٨٩٩.١٢	١٣٢٨٤.٦٤	٣٨٥.٥٢	٣	٢٩١٢٩١٥٢	٢٩٩٩٩٧٤٤	٨٧٠٥٩٢	٣
البرسيم الحجازى	مطرى	٥٥١٧٠	٧٣٥٦	٤٧٨١٤-	٨٦.٧-	٧.٦٥	١.٠٢	٦.٦٣-	٨٦.٧-	١٠٧٦٤٠	١٤٣٥٢	٩٣٢٨٨-	٨٦.٧-
جملة المعمرات		٥١٠١٣٣٨٦٩	٥١٣٦٣٦٨٧١	٣٥٠٣٠٠٢	٠.٧		١١٧٥٥٣.٦	١١٨٤١٢.١	٨٥٨.٥٥		٤٤٥٠١٥٠٤٤٠	٤٤٥٠٩٩١٥٢	٥١٢٨٨-
الاجمالى		٦٥٥٤١٩٠٤٩	٦٣٢١٣٥١٧٩	٢٣٢٨٣٨٧٠-	٣.٦-		١٩٤٠١٠.١	١٨٧٧٣٦.٢	٦٢٧٣.٨٣-		٥٥٧٤٧٣٨٨١	٥٣٦٠٠٠٢٩٥	٢١٤٧٣٥٨٦-

المصدر: نتائج تحليل نموذج البرمجة متعددة الاهداف.

جدول (٦): مقارنة بين الاحتياج من العمالة للوضع الراهن والمقترح باستخدام البرمجة متعددة الاهداف والتركيب المحصولي وصافي العائد للوضع الراهن والمقترح باستخدام البرمجة غير الخطية.

المحصول	نوع الرى	الاحتياجات من العمالة (يوم عمل رجل)				التركيب المحصولي				صافي العائد			
		الراهن	المقترح	التغير	%	الراهن فدان	المقترح فدان	التغير فدان	%	الراهن جنيه	المقترح جنيه	التغيربالجنيه	%
القمح	مطرى	٣٢٠٧٦٠	٥٩٨٦٦٠	٢٧٧٩٠٠	٨٦.٦	١٦٠٣٨	١١٧٦٥	٤٢٧٣-	٢٦.٦-	١٩٤٠٥٩٨٠	١٤٢٣٥٦٥٠	٥١٧٠٣٣٠-	٢٦.٦-
الشعير	مطرى	٤٨٣٣٣٦	٢٢٩٩٥٠	٢٥٣٣٨٦-	٥٢.٤-	٢٦٨٥٢	٣٦٥١٥	٩٦٦٣	٣٦.٠	١٤٧٦٨٦٠٠	٢٠٠٨٣٢٥٠	٥٣١٤٦٥٠	٣٦.٠
العدس	مطرى	١٥٧٥	٣٧٥	١٢٠٠-	٧٦.٢-	٦٣	١٥	٤٨-	٧٦.٢-	١٠٥٨٤	٢٥٢٠	٨٠٦٤-	٧٦.٢-
الفول البلدى	مطرى	١١٧١٦	١٨٥٦٠	٦٨٤٤	٥٨.٤	٤٠٤	٢١٠	١٩٤-	٤٨.٠-	٢٤٦٤٤٠	١٢٨١٠٠	١١٨٣٤٠-	٤٨.٠-
الطماطم الشتوى	مروى	٢٦٢٥٠	٤٢٩٩٤	١٦٧٤٤	٦٣.٨	٣٧٥٠	٢٧٨٠	٩٧٠-	٢٥.٩-	٢٠٧٠٣٧٥٠	١٥٣٤٨٣٨٠	٥٣٥٥٣٧٠-	٢٥.٩-
الكنتالوب الشتوى	مروى	٢٤٦٦٦٦	١٢٧٧٤٣	١١٨٩٢٣-	٤٨.٢-	٥٠٣٤	١٢٤١	٣٧٩٣-	٧٥.٣-	٣٠٣٥٥٠٢٠	٧٤٨٣٢٣٠	٢٢٨٧١٧٩٠-	٧٥.٣-
الفلفل	مروى	١٢٦٥٠	١٥٥١٠	٢٨٦٠	٢٢.٦	٢٣٠	١٨٠	٥٠-	٢١.٧-	٤١٤٩٢٠	٣٢٤٧٢٠	٩٠٢٠٠-	٢١.٧-
البسله الشتوى	مروى	١٢٩	٤٣	٨٦-	٦٦.٧-	٣	٠	٣-	١٠٠.٠-	٦٣٠٠	٠	٦٣٠٠-	١٠٠.٠-
الكوسه الشتوى	مروى	١٠٣٥	٤٩٩٥	٣٩٦٠	٣٨٢.٦	٢٣	٥٠	٢٧	١١٧.٤	٤٦٢٣٠	١٠٠٥٠٠	٥٤٢٧٠	١١٧.٤
الخيار الشتوى	مروى	٢١٠٢٢	١٦٠٠٨	٥٠١٤-	٢٣.٩-	٤٥٧	٩٨	٣٥٩-	٧٨.٦-	١٤١٦٧٠٠	٣٠٣٨٠٠	١١١٢٩٠٠-	٧٨.٦-
جملة الشتوى		٨٧٣٧٤٥٢٤	١١٢٥١٣٩	١٠٥٤٨٣٨	٧٠٣٠١-	٦.٢-	٥٢٨٥٤	٥٢٨٥٤	٠	٠.٠	٨٧٣٧٤٥٢٤	٥٨٠١٠١٥٠	٢٩٣٦٤٣٧٤-
الذره الشامية الصيفى	مطرى	٤٠٨٠	٤٨٦٠	٧٨٠	١٩.١	٢٠٤	٢٤٣	٣٩	١٩.١	٢٠٨٦٩٢	٢٤٨٥٨٩	٣٩٨٩٧	١٩.١
الكنتالوب الصيفى	مروى	٢٠٠٠٠	٢٠٨٥٠	٨٥٠	٤.٣	٤٠٠	٤١٧	١٧	٤.٣	٢٢٢٨٨٠٠	٢٣٢٣٥٢٤	٩٤٧٢٤	٤.٣
البطاطس الصيفى	مروى	٣٥٧٧٠	٦٠٩٠	٢٩٦٨٠-	٨٣.٠-	٥١١	٨٧	٤٢٤-	٨٣.٠-	٢٥٩٥٨٨٠	٤٤١٩٦٠	٢١٥٣٩٢٠-	٨٣.٠-
الطماطم الصيفى	مروى	١٦٣٤٤٠	١٧٨٤٨٠	١٥٠٤٠	٩.٢	٢٠٤٣	٢٢٣١	١٨٨	٩.٢	٧٩٥٥٤٤٢	٨٦٨٧٥١٤	٧٣٢٠٧٢	٩.٢
الكوسه الصيفى	مروى	٥٤٩٤	٦٣١٤	٨٢٠	١٤.٩	١٣٤	١٥٤	٢٠	١٤.٩	٢٠١٠٠٠	٢٣١٠٠٠	٣٠٠٠٠	١٤.٩
البطيخ الصيفى	مروى	٢٧٦٥٧٣	١٥٤١١	٢٦١١٦٢-	٩٤.٤-	٨٣٨١	٤٦٧	٧٩١٤-	٩٤.٤-	٣٥٢٠٠٢٠٠	١٩٦١٤٠٠	٣٣٢٣٨٨٠٠-	٩٤.٤-
الخيار الصيفى	مروى	٨٠٨٠	٦٤٤٠	١٦٤٠-	٢٠.٣-	٢٠٢	١٦١	٤١-	٢٠.٣-	٥٠٦٤١٤	٤٠٣٦٢٧	١٠٢٧٨٧-	٢٠.٣-
جملة الصيفى		٤٨٨٩٦٤٢٨	٥١٣٤٣٧	٢٣٨٤٤٥	٢٧٤٩٩٢-	٥٣.٦-	١١٨٧٥	٣٧٦٠	٨١١٥-	٦٨.٣-	٤٨٨٩٦٤٢٨	١٤٢٩٧٦١٤	٣٤٥٩٨٨١٤-
الطماطم النيلى	مروى	١٦٥٣٠٠	٩٩٦٠٠	٦٥٧٠٠-	٣٩.٧-	٢٢٠٤	١٣٢٨	٨٧٦-	٣٩.٧-	٧٧٤٤٨٥٦	٤٦٦٦٥٩٢	٣٠٧٨٢٦٤-	٣٩.٧-
الخيار النيلى	مروى	١٣٢٨٧	٤٦٦١٢	٣٣٣٢٥	٢٥٠.٨	٣٠٩	١٠٨٤	٧٧٥	٢٥٠.٨	١٢٦٩٣٧٢	٤٤٥٣٠٧٢	٣١٨٣٧٠٠	٢٥٠.٨
جملة النيلى		٩٠١٤٢٢٨	١٧٨٥٨٧	١٤٦٢١٢	٣٢٣٧٥-	١٨.١-	٢٥١٣	٢٤١٢	١٠١-	٤.٠-	٩٠١٤٢٢٨	٩١١٩٦٦٤	١٠٥٤٣٦
العنب	مطرى	٦٨٠١٩	٥٦٠٤٧	١١٩٧٢-	١٧.٦-	١٦٥٩	١٣٦٧	٢٩٢-	١٧.٦-	٦٨٨٤٨٥٠	٥٦٧٣٠٥٠	١٢١١٨٠٠-	١٧.٦-
الخوخ	مطرى	٢٣٩٢٢٨٠	٢٤١٧٨٤٠	٢٥٥٦٠	١.١	٥٩٨٠٧	٦٠٤٤٦	٦٣٩	١.١	٣٣١١٥١٣٥٩	٣٣٤٦٨٩٥٠٤	٣٥٣٨١٤٥	١.١
التين	مطرى	١٠٤٠١٧	١١٠٨٥٤	٦٨٣٧	٦.٦	٢٤١٩	٢٣٣٣	٨٦-	٣.٦-	١٠٤٥٠٠٨٠	١٠٠٧٨٥٦٠	٣٧١٥٢٠-	٣.٦-
البرتقال والموالح	مروى	٨٨٢٤٢	٩٢٧٧٨	٤٥٣٦	٥.١	٢١٠١	١٧٦٠	٣٤١-	١٦.٢-	٨٩٢٧١٤٩	٧٤٧٨٢٤٠	١٤٤٨٩٠٩-	١٦.٢-
التفاح	مروى	٣١٢٥٥	٢٩٢٦٠	١٩٩٥-	٦.٤-	٨٩٣	٨٣٦	٥٧-	٦.٤-	٢٨٧٢٧٨١	٢٦٨٩٤١٢	١٨٣٣٦٩-	٦.٤-
الكمثرى	مروى	٤٧٨٨	٤٢٥٦	٥٣٢-	١١.١-	١٢٦	١١٢	١٤-	١١.١-	٥٢٥١٦٨	٤٦٦٨١٦	٥٨٣٥٢-	١١.١-
الزيتون	مروى	٦٣٠٠٨٤	٥٨١٤٤٨	٤٨٦٣٦-	٧.٧-	١٥٠٠٢	١٥٩٣١	٩٢٩	٦.٢	٤٠٥٠٥٤٠٠	٤٣٠١٣٧٠٠	٢٥٠٨٣٠٠	٦.٢
اللوز	مطرى	٤٥٦٣٧٢	٤٦٨٠٠٦	١١٦٣٤	٢.٥	١٠٨٦٦	١٠٣٨٨	٤٧٨-	٤.٤-	٥٧٨٧٢٣١٦	٥٥٣٢٦٤٨٨	٢٥٤٥٨٢٨-	٤.٤-
الجوافه	مروى	٨٨٨٠	٧٨٤٠	١٠٤٠-	١١.٧-	٢٢٢	١٩٦	٢٦-	١١.٧-	٥٥٥٠٠٠	٤٩٠٠٠٠	٦٥٠٠٠-	١١.٧-
المانجو	مروى	٩٦٢٠	١٢٢٨٤	٢٦٦٤	٢٧.٧	٢٦٠	١٨٢	٧٨-	٣٠.٠-	١٤٢١٤٢٠	٩٩٤٩٩٤	٤٢٦٤٢٦-	٣٠.٠-
الرمان	مروى	١٧٢٣٨	١٨٨٢٤	١٥٨٦	٩.٢	٦٦٣	٥٨١	٨٢-	١٢.٤-	٢٩١٧٢٠٠	٢٥٥٦٤٠٠	٣٦٠٨٠٠-	١٢.٤-
النخيل	مطرى	٢٦٩٤١٢	٢٧٧٤٦٤	٨٠٥٢	٣.٠	٨١٦٤	٨٠٦٣	١٠١-	١.٢-	٤٥٩٩٥٩٧٦	٤٥٤٢٦٩٤٤	٥٦٩٠٣٢-	١.٢-
البرسيم الحجازى	مطرى	٤٨٠	٦٤	٤١٦-	٨٦.٧-	١٥	٢	١٣-	٨٦.٧-	٥٥١٧٠	٧٣٥٦	٤٧٨١٤-	٨٦.٧-
جملة المعمرات		٥١٠١٣٣٨٦٩	٤٠٨٠٦٨٧	٤٠٧٦٩٦٥	٣٧٢٢-	٠.١-	١٠٢١٩٧	١٠٢١٩٧	٠	٥١٠١٣٣٨٦٩	٥٠٨٨٩١٤٦٤	٥٠٨٨٩١٤٦٤	١٢٤٢٤٠٥-
الاجمالى		٦٥٥٤١٩٠٤٩	٦١٦٤١٠٠	٥٥١٦٤٦٠	٣٨١٣٩٠-	٦.٥-	١٦٩٤٣٩	١٦١٢٢٣	٨٢١٦-	٤.٨-	٦٥٥٤١٩٠٤٩	٥٩٠٣١٨٨٩٢	٦٥١٠٠١٥٧-

المصدر: نتائج تحليل نموذج البرمجة متعددة الاهداف والبرمجة غير الخطية.