*Bull. Fac. Agric. Cairo Univ. 60: 136-143 (2009)*

# ECONOMIC EVALUATION OF THE EFFECT OF ENVIRONMENTAL VARIABLES ON THE PRODUCTION OF MAIZE CROP

(Received: 13.7. 2008)

**By**
**M. S. Mashal , S. K. Atta , M. A. Gad* and R. F. Mahmoud***

*Department of Agricultural Economics , Faculty of Agriculture, Cairo University , Giza, Egypt.*
**Department of Agricultural Economics , Agricultural Reseach Center, Giza, Egypt.*

## ABSTRACT

The present study aimed to predict the expected production of summer maize crop under suitable and unsuitable environmental factors. Also, to estimate the expected effect of the environmental factors on the production technique of summer maize crop that reflects the amount of loss in yield due to the unsuitable environmental factors. The study showed the environmental and agricultural requirements of the crop. Also, the study revealed the nature of variance in the Egyptian agricultural environment.

The study showed that the total production of summer maize yield under the appropriate environmental factors ranges from 4272 to 4357 thousand Ardab (Ardab = 140 kg.) with an average of 4315 thousand and with a value of 5084 to 5184 million LE with an average of 5134 million LE under the unsuitable environmental factors, the total production of summer maize yield is expected to be 4153 to 4251 thousand with an average of 4202 thousand and with a value of 4943 to 5059 million LE with an average of 5001 million LE.

Faddan productivity under suitable environmental variables is expected to be 24.57 to 25.05 ard with an average of 24.81 ard/fed under the unsuitable environmental factors, the productivity is expected to be 23.89 to 24.45 ard with average of 24.17 ard/fed.

The study indicated that the maize crop has low sensitivity to the effect of agricultural and environmental variables in its production regions. This is reflected in the reduction of maize production due to unsuitable environmental variables where the loss amount of the production is 2.8% of the expected production.

***Key words:*** *linear programming, production indicators , the environment.*

## التقييم الإقتصادى لأثر المتغيرات البيئية على إنتاج محصول الذرة الشامية

**محمد سالم مشعل ــ سهرة خليل عطا - محمود عبدالحليم جاد* ــ رانيا فكرى محمود***

قسم الإقتصاد الزراعى ــ كلية الزراعة ــ جامعة القاهرة ــ الجيزة ــ مصر
*قسم بحوث التقييم الاقتصادي والبيئي ــ المعمل الفرعي لبحوث التصميم والتحليل الإحصائى-
مركز البحوث الزراعية ــ الجيزة ــ مصر

## ملخص

إستهدفت الدراسة التنبؤ بحجم وقيمة الإنتاج المتوقع لمحصول الذرة الشامية الصيفية فى ظــل العوامــل البيئيــة الملائمة وغير الملائمة، وتقدير حجم الأثر المتوقع للعوامل البيئية وقيمته على النمط الإنتاجى لمحصــول الــذرة الشــامية الصيفية، والذى يعبر عن مقدار الخسارة فى المحصول بسبب الظروف البيئية الأقل ملائمة، وقد أشــارت الدراســة إلــى الإحتياجات الزراعية والبيئية للمحصول وإبراز طبيعة التباين فى البيئة الزراعية المصرية.

أوضحت الدراسة أن إجمالى إنتاج محصول الذرة الشامية الصيفية فى ظل المتغيرات البيئية الملائمــة لظــروف الإنتاج يتوقع أن يتراوح بين ٤٢٧٢- ٤٣٥٧ ألف أردب بمتوسط قدره ٤٣١٥ ألف أردب بقيمة تتراوح بين ٥٠٨٤-٥١٨٤ مليون جنيه بمتوسط قدره ٥١٣٤ مليون جنيه، بينما يتوقع أن يتراوح إجمالى الإنتاج فى ظل المتغيرات البيئية غير الملائمة بين (٤١٥٣- ٤٢٥١) ألف أردب بمتوسط قدره ٤٢٠٢ ألف أردب بقيمة تتراوح بين ٤٩٤٣ - ٥٠٥٩ مليون جنيه بمتوسط قدره ٥٠٠١ مليون جنيه.

تبين أن الإنتاجية الفدانية فى ظل المتغيرات البيئية الملائمة يتوقع أن تتراوح بين ٢٤,٥٧- ٢٥,٠٥ أردب بمتوسط قدره ٢٤,٨١ أردب، ويتوقع أن تتراوح الإنتاجية الفدانية فى ظل المؤثرات البيئية غير الملائمة بين ٢٣,٨٩- ٢٤,٤٥ أردب بمتوسط قدره ٢٤,١٧ أردب.

كما أوضحت نتائج الدراسة أن محصول الذرة الشامية من المحاصيل الزراعية منخفضة الحساسية لتأثير المتغيرات البيئية والزراعية السائدة فى مناطق إنتاجه، ويتبين ذلك من حجم الإنخفاض فى الإنتاج بسبب المؤثرات البيئية غير الملائمة حيث يقدر حجم الفاقد فى الإنتاج بفعل الظروف البيئية السيئة بنحو ٢,٨% من حجم الإنتاج المتوقع.

## ١- مقدمة

تلعب العوامل البيئية دوراً هاماً فى تحديد إنتاجية ونوعية المحاصيل الزراعية، فالإنتاج الزراعى فى أى منطقة إنتاجية تحكمه العوامل البيئية وأى محصول له مستوى معين من الإحتياجات البيئية يجب توافرها لإنتاجه، وبناءاً على ذلك تتباين المحاصيل الزراعية فى إحتياجاتها البيئية، لذا يجب التوافق بين العوامل البيئية السائدة فى مناطق الإنتاج والإحتياجات البيئية للمحاصيل المنزرعة فيها، ويساهم الإختلاف فى العوامل البيئية من حيث شدة ونوعية التأثير فى خلق التباين البيئى بين المناطق الإنتاجية الزراعية، ويؤدى هذا التباين إلى تنوع المحاصيل المنزرعة ومساحتها، أى أن التباين البيئى له تأثير على المنوال الإنتاجى للمحاصيل الزراعية، حيث يرتبط التوسع أو الإنكماش فى مساحات محصول ما بمدى التباين فى العوامل البيئية بين المناطق الإنتاجية.

تتناسب العوامل البيئية السائدة فى منطقة ما مع المحاصيل الزراعية المنتجة فيها تناسبا طرديا، حيث يتعاظم الإنتاج إذا ما كانت الظروف البيئية ملائمة للإنتاج، وينخفض الإنتاج إذا ما تغيرت الظروف البيئية في غير صالح الإنتاج، أو قد ينخفض الإنتاج إذا ما تغيرت الظروف البيئية مثل حدوث التقلبات المناخية المفاجئة، وعلى الرغم من أهمية الظروف البيئية فى الإنتاج الزراعى إلا أن المستوى التكنولوجى المستخدم فى الإنتاج يلعب أيضاً دوراً هاماً فى تحديد إنتاجية ونوعية المحاصيل المنزرعة فى ظل تباين البيئة الزراعية، ومن ثم فإن التفاعل بين الظروف البيئية والتقنية الزراعية يمثل منهجا علميا حديثا للدراسات الإقتصادية البيئية والزراعية المتطورة بإعتباره أحد مقومات الإدارة المتكاملة لكفاءة الإنتاج الزراعى فى مصر.

### ١-١-مشكلة الدراسة

تتسم مناطق الإنتاج الزراعى فى مصر بالتباين الكبير فى العوامل والظروف البيئية، ويتأثر المنوال الإنتاجى للمحاصيل الزراعية والتى من أهمها الذرة الشامية، بهذا التباين، وبالتالى فإن إغفال تأثير هذا التباين فى أغلب الدراسات الإقتصادية المرتبطة بتحديد مساحات الذرة الشامية فى مناطق إنتاجه من شأنه عدم دقة التنبؤات الخاصة بإنتاج المحصول وقيمته، وزيادة الفاقد بسبب عدم القدرة على تقدير حجم الآثار المتوقعة والأضرار الناشئة عن تأثير العوامل البيئية على المنوال الإنتاجى للمحصول، والتى يترتب عليها عدم إستقرار الإنتاج وإنخفاضه بفعل تأثره بالتقلبات المناخية والعوامل البيئية غير المستقرة، مما يوفر مؤشرات وبيانات خاطئة عن المحصول يصعب معها التخطيط لإنتاجه بصورة تفى بإحتياجات الدولة منه، لذلك يتطلب الأمر إعادة النظر فى المنوال الإنتاجى الراهن بما يتفق والخصائص البيئية السائدة فى كل منطقة، بحيث تتوافق هذه الخصائص والإحتياجات البيئية الأكثر ملائمة للمحصول.

### ١- ٢- أهداف الدراسة

تستهدف الدراسة إجراء التحليل الإقتصادى لأثر تباين البيئة الزراعية على المنوال الإنتاجى لمحصول الذرة الشامية الصيفية من خلال تقدير وتقييم حجم الفاقد فى الإنتاج بفعل الظروف البيئية الأقل ملائمة، ولتحقيق ذلك يكون من الضرورى تحديد عدة أهداف رئيسية تتمثل فيما يلى:

١- توضيح أهم الإحتياجات الزراعية والبيئية لمحصول الذرة الشامية .
٢- إبراز طبيعة التباين فى البيئة الزراعية المصرية.
٣- التنبؤ بحجم وقيمة الإنتاج المتوقع فى ظل العوامل البيئية الملائمة والأقل ملائمة.
٤- تقدير حجم الأثر المتوقع للتباين البيئى وقيمته على المنوال الإنتاجى للمحصول.

## ٢-الطريقة البحثية ومصادر البيانات

تم استخدام أسلوب البرمجة الرياضية الخطية متعددة الأهداف فى تقدير وتقييم حجم الفاقد فى الإنتاج بفعل الظروف البيئية غير الملائمة، والذى يعبر عن تأثير الظروف البيئية غير الملائمة على إنتاج المحصول، وكذلك تحديد ملامح المنوال الإنتاجى المقترح لمحصول الذرة الشامية الذى يحقق أعلى إنتاج محتمل فى ظل تباين البيئة الزراعية المصرية، وإختلاف خصائصها المناخية والأرضية والتى تتباين من منطقة إنتاجية إلى أخرى، وذلك بإستخدام النموذج التالى الذى يستهدف تنظيم الإنتاج الكلى للمحصول بصفة عامة تحت الظروف البيئية الملائمة والأقل ملائمة.

### ٢-١-البرمجة الرياضية الخطية

البرمجة الخطية هي عبارة عن طريقة أو أسلوب رياضى يستخدم للمساعدة فى التخطيط وإتخاذ القرارات المتعلقة بالتوزيع الأمثل للموارد المتاحة وذلك بهدف زيادة الأرباح أو تخفيض التكاليف ( **محمد الطراونة، وسليمان عبيدان ١٩٧٩**) وتعد البرمجة الرياضية الخطية Linear Programming إحدى طرق التحليل الكمى التى شاع تطبيقها وإستخدامها فى إتخاذ قرارات التخطيط المثلى، ويتميز هذا الإسلوب بأنه يعطى مجموعة من الحلول الممكنة وبالتالى يصبح فى إستطاعة واضعى السياسة إختيار الحل البديل فى ظل إفتراضات معينة، ومن ناحية أخرى فانه يأخذ إمكانيات وموارد المجتمع فى الإعتبار بصورة مباشرة، كما يمتاز بإعطاء إطار منظم للمقارنة بين

عدد كبير من البدائل بحيث يتوفر مبدأ تكافؤ الفرص للبديل موضع الدراسة، وهذا ما يصعب تخطيطه فى ظل الأساليب التخطيطية، وعلى ذلك فإنه باستخدام أسلوب البرمجة الخطية يمكن تحقيق كل من التوازن العام إلى جانب أمثلية أستخدام الموارد الإقتصادية الزراعية،(أحمد أحمد السيد، ١٩٩٦).

**٢-٢-الأساس النظرى**

يعود إستخدام أساليب بحوث العمليات إلى الحرب العالمية الثانية عندما لجأ الأمريكيون والإنجليز إلى الأساليب الكمية فى حل المشاكل التى واجهتهم حينئذ، وقد تم ذلك عن طريق تكوين فريق من العلماء المتخصصين فى علوم الرياضة والهندسة والعلوم السلوكية وغيرها من العلوم، بحيث يقوم الفريق بدراسة المشكلة وإقتراح الحلول المناسبة مستخدما الأسلوب العلمى فى ذلك.

ويطلق مصطلح بحوث العمليات على عملية صنع القرارات المبنية على المنهج العلمى اضافة إلي الإعتماد بصفة رئيسية على أساليب التحليل الكمى فى حل المشكلة الإدارية بهدف الوصول إلى البديل الأمثل فى حدود الإمكانيات المتاحة، أى إنه علم التمثيل الرياضى لمشاكل عملية إتخاذ القرار وإيجاد طرق حل النماذج الرياضية (أسماء محمد باهر موز ١٩٩٤).

وتسعى البرمجة الرياضية إلى تدنية أو تعظيم هدف معين فى ضوء القيود التى تفرضها المشكلة، وقد تكون تلك القيود طبيعية مثل القيود الخاصة بالمتاح من عناصر الإنتاج كالأرض والمياه وغيرها، وقد تكون قيودا تنظيمية وقد تكون قيودا تسويقية أو قيودا للنقل فضلا عن القيود الفنية المتعلقة بالعلاقات الإنتاجية، وتعتبر البرمجة الخطية أحد الطرق الرياضية التى يمكن أن تستخدم لتحديد التوزيع الأمثل لإستخدام عوامل الإنتاج التى تحقق أنسب توليفة لمزج هذه العناصر للحصول على أقصى عائد بأقل تكلفة ممكنة.

**النموذج الرياضى (Peter *et al.*, 1986):**

$$MAX \quad M$$

$$Such\ that$$

$$\sum_j C_{jt} X_j \geq M \qquad , all \quad t$$

$$\sum_i a_{ij} X_j \leq b_i \qquad , all \quad i$$

$$\sum_j \overline{C}_j X_j = \lambda \qquad , all \quad j$$

$$X_j, M \geq 0$$

**حيث:**

$M$= الانتاج الكلي المتوقع للذرة الشامية الصيفية في ظل المتغيرات البيئية الأقل ملائمة.

$C$= متوسط انتاجية الذرة الشامية الصيفية السائدة في المحافظة $j$ في السنة $t$.

$X_j$= مساحة محصول الذرة الشامية في المحافظة $j$.

$a_{ij}$= حجم المورد i في المحافظة $j$.

$b_i$= حجم القيد المتوقع أو الحجم المتاح من المورد $i$.

$C_j$= الانتاجية المتوقعة للذرة الشامية في المحافظة $j$.

$\lambda$= اجمالي الإنتاج من المحصول في ظل المتغيرات البيئية السائدة.

**٢-٢-١-الفروض الأساسية للنموذج**

١- الإنتاجية الفدانية فى أى منطقة إنتاجية هى محصلة لتأثير جميع المتغيرات والظروف البيئية الأرضية والمناخية السائدة والتكنولوجيا الزراعية المستخدمة فى هذه المنطقة .

٢- عدم ثبات المتغيرات والمؤثرات البيئية داخل المنطقة الإنتاجية الواحدة .

٣- التباين البيئى بين المناطق الإنتاجية المختلفة.

٤- ثبات متوسط المساحة المنزرعة بالذرة الشامية لرفع الكفاءة الإنتاجية من ذات المساحة الحالية.

٥- ثبات المستوى التكنولوجى السائد فى كل منطقة إنتاجية .

إستخدمت الدراسة أيضاً بعض الأساليب الإحصائية والإقتصادية للمقارنة بين نماذج البرمجة الخطية، وإعتمدت الدراسة على البيانات الرسمية المنشورة وغير المنشورة خلال الفترة ٢٠٠١- ٢٠٠٦ التى تصدر عن قطاع الشئون الاقتصادية بوزارة الزراعة وإستصلاح الأراضى، ومركز البحوث الزراعية والجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، هذا إلى جانب الإستعانة ببعض الدراسات والأبحاث والدوريات والمراجع العلمية وثيقة الصلة بموضوع الدراسة.

**٢-٣-الإحتياجات الزراعية لمحصول الذرة الشامية**

تزرع الذرة الشامية فى مصر أساسا كمحصول صيفى ويزرع منها مساحات قليلة كمحصول نيلى، وعلى ذلك فهى تزرع عقب المحاصيل الشتوية ويفضل زراعتها مبكرا بطريقة العفير بمعدل ١٠ خطوط فى القصبتين، وأفضل ميعاد للزراعة هو النصف الأول من شهر مايو حيث تسمح الزراعة المبكرة بنمو النباتات نموا كاملا والهروب من الإصابة بالثاقبات والمن، حيث أن تأخير ميعاد الزراعة يصاحبه نقص المحصول بسبب طول الفترة الخضرية من حياة النبات نتيجة نقص الإضاءة اليومية ونقص شدة الإضاءة مما يؤدى إلى نقص عدد الكيزان ووزن الكوز وعدد النباتات لزيادة الإصابة بالثاقبات.

تحتاج نباتات الذرة إلى نيتروجين بكميات كبيرة تتراوح بين ١٠٥- ١٢٠ كجم أزوت/ فدان حيث يعتبر العنصر المحدد للإنتاج، كما تعتبر الذرة من المحاصيل الحساسة للماء حيث تحتاج من ٦-٨ ريات حسب طبيعة الأرض، وحالة الجو ومدة مكث المحصول ويؤدى نقص الرطوبة فى التربة إلى نقطة الذبول لفترة ١-٢ يوما فى طور ظهور النورة المذكرة إلى تناقص المحصول بنسبة ٢٢%، وتناقص المحصول بنسبة ٥٠% عند إطالة الفترة إلى ٦- ٨ أيام، ويتم حصاد المحصول فى طور النضج الفسيولوجى بعد ١١٥- ١٢٠ يوما تقريبا فى الزراعة المبكرة والمتأخرة على التوالى (وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضى ٢٠٠٢).

**٢-٤-الإحتياجات البيئية لمحصول الذرة الشامية**

الذرة الشامية من أهم محاصيل الحبوب فى المناطق الإستوائية وشبه الإستوائية ويحتل المرتبة الثانية بعد القمح من حيث المساحة والأهمية الإقتصادية والغذائية فى مصر،

وتحتاج الذرة إلى درجة حرارة مرتفعة نسبياً ولا يزرع فى المناطق التى يقل متوسط درجة الحرارة فيها خلال موسم الصيف عن ١٩° م ، أو التى تنخفض فيها درجة الحرارة ليلاً عن ١٣°م، وأفضل درجة حرارة لنمو الذرة ٢٧° م لمتوسط شهور الصيف.

وتؤثر شدة الإضاءة وطول الفترة الضوئية على نمو وإنتاجية محصول الذرة الشامية حيث ينخفض محصول الكيزان بنسبة ٨٤% ومحصول الحبوب بنسبة ٩١% عند نقص شدة الإضاءة بنسبة ١٧% من الإضاءة الكلية، والذرة الشامية من نباتات النهار القصير وتعطى الذرة الشامية أعلى محصول عند زراعتها فى التربة الخصبة الجيدة الصرف الخالية من الأملاح، ويمكن للذرة الشامية أن تنمو فى درجة حموضة (p*H*) تتراوح بين ٥,٥- ٨ (محمود عبدالحليم جاد،سعيد عيسى ٢٠٠٤).

تؤثر كل من العوامل البيئية والخصائص الموروثة على التركيب الكيميائى لحبوب الذرة والبروتين وأكثر هذه العوامل تأثيرا هى الكثافة النباتية ومحتوى التربة من الأزوت ويعتبر زيت الذرة من أهم الزيوت الغذائية ويستخرج تجارياً من الجنين فقط، والذى يحتوى على حوالى ٣٥% من الزيت ومحتوى الزيت لحد كبير صفة مميزة للأصناف والهجن ولكن بعض الإختلافات قد تعزى إلى العوامل البيئية.

**٢-٥-البرامج المقترحة لأسلوب البرمجة الخطية متعددة الأهداف:**

تم إعداد برنامجين للنموذج الرياضى متعدد الأهداف، بحيث يتم المحافظة على تحقيق أعلى إنتاج من محصول الذرة الشامية تحت الظروف البيئية الملائمة والظروف البيئية الأقل ملائمة، فى ضوء الحل الأمثل للنموذج والذى يأخذ فى إعتباره زراعة محصول الذرة الشامية فى مناطق إنتاجها، وتكون المساحة المتاحة للزراعة والمتوقع زراعتها منزرعة بالكامل، إلى جانب تعظيم الكفاءة الإنتاجية والإقتصادية للموارد الإنتاجية الزراعية، وذلك فى إطار القيود التى تفرضها واقعية المشكلة وبالأسلوب الذى يضمن عدم الإهدار فى الموارد الإنتاجية، مع الأخذ فى الإعتبار تأثير المتغيرات البيئية والزراعية السائدة فى مناطق الإنتاج المختلفة والتقلبات البيئية الحادثة فيها.

**٢-٥-١- دوال هدف البرامج المقترحة**

إستهدفت دالة هدف النموذج الأول تقدير الحد الأعلى الذى يعظم الإنتاج المتوقع من المنوال الإنتاجى، الذى يحقق الكفاءة الإنتاجية لمحصول الذرة الشامية، بينما إستهدفت دالة هدف النموذج الثانى تقدير الحد الأدنى الذى يعظم الإنتاج المتوقع من المنوال الإنتاجى الذى يحقق الكفاءة الإنتاجية لمحصول الذرة الشامية، وذلك فى إطار القيود المفروضة على النموذج متعدد الأهداف.

**٢-٥-٢- قيود البرمجة الرياضية الخطية**

إشتملت قيود نموذج البرمجة الرياضية الخطية متعددة الأهداف على ما يلى:

٢-٥-٢-١- قيود الموارد الأرضية الزراعية: وتشمل نوعان من القيود يتعلق النوع الأول بمتوسط إجمالى مساحة محصول الذرة الشامية، بحيث لا تزيد مساحة محصول الذرة الشامية عن ١٧٣٨٨١٩ فدان على مستوى الجمهورية، ويتعلق النوع الثانى بقيود الحد الأعلى والحد الأدنى لمساحة محصول الذرة الشامية فى جميع المحافظات المنتجة له والبالغة نحو ٢٠ منطقة انتاجية وذلك خلال الفترة ٢٠٠١- ٢٠٠٦.

٢-٥-٢-٢- قيود الموارد المائية الزراعية: يعمل هذا القيد على ألا يزيد إجمالى الإحتياجات المائية اللازمة ارى محصول الذرة الشامية عن ٥,١ مليار م٣، حيث تعادل هذه الكمية متوسط كمية الموارد المائية المستخدمة فى رى المحصول لمتوسط الفترة ٢٠٠١- ٢٠٠٦ وذلك على أساس أن المقنن المائى فى الحقل يقدر بنحو ٢٦٥١ م٣/ فدان فى الوجة البحرى ونحو ٣٠٤٤م٣/ فدان فى مصر الوسطى ونحو ٣٤٧٧ م٣/ فدان فى مصر العليا بمتوسط قدره نحو ٣٠٥٧ م٣/ فدان على مستوى الجمهورية.

٢-٥-٢-٣- قيود المتغيرات البيئية الزراعية وتشمل ستة قيود بعدد سنوات الدراسة (٢٠٠١- ٢٠٠٦)، كل منها يعمل على أن يكون الفرق بين إجمالى الإنتاج الذى يتوافق مع العوامل البيئية الملائمة، ومثيله الذي يتوقع الحصول عليه في ظل المتغيرات البيئية الأقل ملائمة أقل ما يمكن.

٢-٥-٢-٤- قيد الإنتاج الذى يتوافق مع العوامل البيئية الملائمة ($\lambda$) ويستهدف هذا القيد الحصول على أعلى وأقل حجم للإنتاج المتوقع فى ظل المتغيرات البيئية الملائمة فى جميع المحافظات المنتجة للذرة الشامية.

**٢-٦-تقييم نتائج محصول الذرة الشامية**

لتقييم وتحليل أثر العوامل البيئية على المنوال الإنتاجى لمحصول الذرة الشامية، لا بد من الإستعانة ببعض المؤشرات الإنتاجية والمعايير الإقتصادية والمقاييس الإحصائية، والتى يستفاد منها أيضا فى المقارنة بين نتائج التحليل الرياضى لنموذج البرمجة الخطية متعددة الأهداف بين المنوال الإنتاجى المقترح من البرنامج الأول والبرنامج الثانى.

**٢-٦-١- المؤشرات الإنتاجية والإقتصادية**

يشير جدول (١) إلى أهم مؤشرات المنوال الإنتاجى المقترح من البرنامج الأول حيث يتبين أن الإنتاج المتوقع من محصول الذرة الشامية فى ظل المتغيرات البيئية الملائمة يقدر بنحو ٤٣٥٦,٦٥ ألف أردب بقيمة ٥١٨٤,٤١ مليون جنيه ويتوقع أن يصل الإنتاج فى ظل المتغيرات البيئية غير الملائمة إلى نحو ٤٢٥١,٣١ ألف أردب بقيمة ٥٠٥٩,٠٧ مليون جنيه، أى أن الظروف البيئية الأقل ملائمة تؤدى إلى إنخفاض الإنتاج بنحو ١٠٥٣,٢٨ ألف أردب بنسبة ٢,٤ % بقيمة ١٢٥,٣٤ مليون جنيه، وهذا يرجع إلى إنخفاض متوسط الإنتاجية من نحو ٢٥,٠٥ أردب/ فدان إلى نحو ٢٤,٤٥ أردب / فدان بمتوسط قدره ٢٤,٧٥ أردب/ فدان للبرنامج الأول أى بما يعادل ٦٠٠ كجم/ فدان، وبذلك تنخفض قيمة إنتاج فدان الذرة الشامية من ٢٩٨٠,٩٥ جنيه إلى ٢٩٠٩,٥٥ جنيه بمتوسط قدرة ٢٩٤٥ جنيه/ فدان للبرنامج الأول أى بما يعادل نحو ٧١,٤٠ جنيه/ فدان، وقد بلغت كمية مياه الرى المتاحة للنموذج نحو ٥,١ مليار متر مكعب، تم إستنفاذ

نحو ٤,٩٩ مليار متر مكعب لزراعة محصول الذرة، وبذلك فإن كمية الموارد المائية التى يمكن ترشيدها من الأول والبرنامج الثانى فى المحافظات والمناطق المنتجة للذرة، وفقا لنتائج التحليل الرياضى لنموذج البرمجة

جدول (١): أهم المؤشرات الإنتاجية والإقتصادية لمحصول الذرة الشامية المقترح من نموذج البرمجة الخطية متعددة الأهداف

| البيان | البرنامج الأول | البرنامج الثانى |
|---|---|---|
| الإنتاج المتوقع فى ظل العوامل البيئية الملائمة بالأردب ( $\lambda$ ) | ٤٣٥٦٦٤٥٢ | ٤٢٧٢٢٠٩٠ |
| الإنتاج المتوقع فى العوامل البيئية الأقل ملائمة بالأردب (M) | ٤٢٥١٣١٧٠ | ٤١٥٣٤٢٦٠ |
| تأثير العوامل البيئية على الإنتاج المتوقع بالأردب ($\lambda$ -M) | ١٠٥٣٢٨٢ | ١١٨٧٨٠٠٠ |
| تأثير العوامل البيئية على الإنتاج المتوقع (%) | ٢,٤ | ٢,٨ |
| المتوسط العام للإنتاج المتوقع بالأردب | ٤٣٠٣٩٨١١ | ٤٢١٢٨١٦٠ |
| متوسط الإنتاجية فى ظل العوامل البيئية الملائمة بالأردب/ فدان | ٢٥,٠٥ | ٢٤,٥٧ |
| متوسط الإنتاجية فى ظل العوامل البيئية الأقل ملائمة بالأردب/ فدان | ٢٤,٤٥ | ٢٣,٨٩ |
| قيمة الإنتاج المتوقع فى ظل العوامل البيئية الملائمة بالمليون جنيه | ٥١٨٤,٤١ | ٥٠٨٣,٩٣ |
| قيمة الإنتاج المتوقع فى العوامل البيئية الأقل ملائمة | ٥٠٥٩,٠٧ | ٤٩٤٢,٥٨ |
| تأثير العوامل البيئية على قيمة الإنتاج المتوقع بالمليون جنيه | ١٢٥,٣٤ | ١٤١,٣٥ |
| المتوسط العام لقيمة الإنتاج المتوقع بالمليون جنيه | ٥١٢١,٧٤ | ٥٠١٣,٢٥٥ |
| متوسط قيمة إنتاج الفدان فى ظل العوامل البيئية الملائمة بالجنيه | ٢٩٨٠,٩٥ | ٢٩٢٣,٨٣ |
| متوسط قيمة إنتاج الفدان فى ظل العوامل البيئية الأقل ملائمة بالجنيه | ٢٩٠٩,٥٥ | ٢٨٤٢,٩١ |
| كمية الموارد المائية بالمليون متر مكعب | ٥١٠٠ | ٥١٠٠ |
| كمية الموارد المائية المستخدمة بالمليون متر مكعب | ٤٩٩٦,٠٥ | ٥٠٦٨,٩٢ |
| كمية الموارد التى يمكن ترشيدها بالمليون متر مكعب | ١٠٣,٩٥ | ٣١,٠٨ |
| النسبة المئوية لكمية الموارد المائية التى يمكن ترشيدها | ٢,٠٨ | ٠,٦١ |
| المتوسط العام للمقنن المائى بالمتر المكعب/ فدان | ٢٨٧٣ | ٢٩١٥ |
| المساحةالتى يمكن التوسع فيها باستخدام الموارد المائية المتوفرة بالفدان | ٣٦١٨٢ | ٢٩١٥ |

قيمة الإنتاج حسبت بأسعار متوسط فترة الدراسة (٢٠٠١- ٢٠٠٦)

المصدر : جمع وحسب من نتائج التحليل الرياضى لنموذج البرمجة الخطية متعددة الأهداف.

النموذج تقدر بنحو ١٠٣,٩٥ مليون متر مكعب وهذه الكمية تكفى لزراعة نحو ٣٦ ألف فدان إضافية من الذرة الشامية.

يتبين من مؤشرات المنوال الإنتاجى المقترح من البرنامج الثانى أن الإنتاج المتوقع من محصول الذرة فى ظل المتغيرات البيئية الملائمة يقدر بنحو ٤٢٧٢,٢٠ ألف أردب بقيمة ٥٠٨٣,٩٣ مليون جنيه ويتوقع أن يصل الإنتاج فى ظل المتغيرات البيئية الأقل ملائمة إلى نحو ٤١٥٣,٤٣ ألف أردب بقيمة ٤٩٤٢,٥٨ مليون جنيه، أى أن الظروف البيئية الأقل ملائمة تؤدى إلى إنخفاض الإنتاج بنحو ١١٨,٧٨ ألف أردب بنسبة ٢,٨% بقيمة ١٤١,٣٥ مليون جنيه. وهذا يرجع إلى إنخفاض متوسط الإنتاجية من نحو ٢٤,٥٧ أردب/ فدان إلى نحو ٢٣,٨٩ أردب/ فدان بمتوسط قدره ٢٤,٢٣ أردب/ فدان للبرنامج الثانى، وهذا يعادل ٣٧٠ كجم/ فدان، وبذلك تنخفض قيمة إنتاج فدان الذرة من ٢٩٢٣,٨٣ جنيه إلى ٢٨٤٢,٩١ جنيه بمتوسط قدره ٢٨٨٣,٣٧جنيه/ فدان للبرنامج الثانى أى بما يعادل نحو ٨٠,٩٢ جنيه/ فدان، ويلاحظ ترشيد نحو ٣١,٠٨ مليون متر مكعب من مياه الري وهذه الكمية تكفي لاستصلاح وزراعة ٢٩١٥ فدان إضافية من الذرة الشامية الصيفية.

**٢-٦-٢- المساحات المقترحة من نموذج البرمجة الخطية متعددة الأهداف**

يشير **جدول (٢)** إلى المساحات المقترحة للمنوال الإنتاجى لمحصول الذرة الشامية من البرنامج الخطية متعددة الأهداف.

**٢-٦-٢-١-المنوال الإنتاجى المقترح من البرنامج الأول**

يتبين أن محافظة المنوفية تحتل المركز الأول من حيث المساحة المزروعة بالذرة الشامية الصيفية والتى بلغت نحو ٢٥٥,٣٢ ألف فدان بنسبة ١٤,٦٨% من إجمالى مساحة الذرة فى مصر، يليها فى المرتبة الثانية محافظة المنيا بنحو ٢٣٧,٦٠ ألف فدان بنسبة ١٣,٦٦%، يليها فى المرتبة الثالثة محافظة الشرقية بنحو ١٩٥,١٢ألف فدان بنسبة ١١,٢٢%، يليها فى المرتبة الرابعة محافظة البحيرة بنحو ١٧٢,٨١ألف فدان بنسبة ٩,٩٤ %، يليها فى المرتبة الخامسة محافظة سوهاج بنحو ١١٥,٩١ألف فدان بنسبة ٦,٦٧%، وبذلك يصل إجمالى مساحة الذرة الشامية الصيفية فى الخمس محافظات السابقة إلى نحو ٩٧٦,٨٧ ألف فدان بنسبة ٥٦,١٧%، فى حين تصل إجمالى المساحة فى بقية محافظات مصر المنتجة للمحصول إلى نحو٧٦١,٩٥ ألف فدان بنسبة ٤٣,٨٣% من إجمالى مساحة الذرة الشامية الصيفية بالجمهورية.

**٢-٦-٢-٢-المنوال الإنتاجى المقترح من البرنامج الثانى**

يتبين أن محافظة المنيا تحتل المركز الأول من حيث المساحة المزروعة بالذرة الشامية الصيفية والتى بلغت نحو ٢٧٤,٢٦ ألف فدان بنسبة ١٥,٧٧% من إجمالى مساحة الذرة فى مصر، يليها فى المرتبة الثانية محافظة الشرقية بنحو ٢٤٢,٨٠ ألف فدان بنسبة ١٣,٩٦%، يليها فى المرتبة الثالثة محافظة المنوفية بنحو ٢١١,٥٠ ألف

جدول (٢): المنوال الإنتاجى لمحصول الذرة الشامية الصيفية المقترح من نموذج البرمجة الخطية متعددة الأهداف لأهم المحافظات المنتجة

| المحافظة | البرنامج الأول المساحة بالفدان | % | البرنامج الثانى المساحة بالفدان | % |
|---|---|---|---|---|
| الإسكندرية | ١٧٧٠٩ | ١,٠٢ | ٢٧٦٤١ | ١,٥٩ |
| النوبارية | ٦٠٧٦٤ | ٣,٤٩ | ٢٧٧٠١ | ١,٥٩ |
| البحيرة | ١٧٢٨١٤ | ٩,٩٤ | ١١٢٢٩٧ | ٦,٤٥ |
| الغربية | ٩٥٠٣٠ | ٥,٤٧ | ٥٠٢٣٢ | ٢,٨٩ |
| كفر الشيخ | ٦١٣٣١ | ٣,٥٣ | ٤١٧٧ | ٢,٤٠ |
| الدقهلية | ٦٩٨٣١ | ٤,٠٢ | ٤٥٢٧٩ | ٢,٦٠ |
| الشرقية | ١٩٥١٢٣ | ١١,٢٢ | ٢٤٢٧٩٥ | ١٣,٩٦ |
| الإسماعيلية | ٣٢١٩٢ | ١,٨٠ | ٥٥١٠٦ | ٣,١٧ |
| المنوفية | ٢٥٥٣٢١ | ١٤,٦٨ | ٢١١٤٩٦ | ١٢,١٦ |
| القليوبية | ٦٥٩٣٤ | ٣,٧٩ | ٨٧٥٢١ | ٥,٠٣ |
| الجيزة | ٦٨٩٢٠ | ٣,٩٦ | ٥٧٧٣٠ | ٣,٣٢ |
| بنى سويف | ١٠٣٨٧٤ | ٥,٩٧ | ١٢٤٨٧٩ | ٧,١٨ |
| الفيوم | ٣٦٨٣٨ | ٢,١٢ | ٥٣٤٥٩ | ٣,٠٧ |
| المنيا | ٢٣٧٦٠٤ | ١٣,٦٦ | ٢٧٤٢٥٥ | ١٥,٧٧ |
| أسيوط | ٨٦٥٦٦ | ٤,٩٨ | ١١٣٥٩٧ | ٦,٥٣ |
| سوهاج | ١١٥٩٠٦ | ٦,٦٧ | ١٢٣٣٤٦ | ٧,٠٩ |
| قنا | ٣٢٨٣٦ | ١,٨٩ | ٤٩٥٤٦ | ٢,٨ |
| أسوان | ٧٧٣٠ | ٠,٤٥ | ١١٧٢٩ | ٠,٦٧ |
| الأقصر | ١٠٢٧١ | ٠,٥٩ | ١٢٨١٢ | ٠,٧٤ |
| أخرى | ١٢٢٢٥ | ٠,٧٠ | ١٥٦٢٨ | ٠,٩٠ |
| الإجمالى | ١٧٣٨٨١٩ | ١٠٠ | ١٧٣٨٨١٩ | ١٠٠ |

المصدر: نتائج التحليل الرياضى لنموذج البرمجة الرياضية الخطية.

فدان بنسبة ١٢,١٦%، يليها فى المرتبة الرابعة محافظة بنى سويف بنحو ١٢٤,٨٨ ألف فدان بنسبة ٧,١٨%، يليها فى المرتبة الخامسة محافظة أسيوط بنحو ١١٣,٦٠ألف فدان بنسبة ٦,٥٣ %، وبذلك يصل إجمالى مساحة الذرة فى الخمس محافظات السابقة إلى نحو ٩٦٧,٠٤ ألف فدان بنسبة ٥٥,٦٠%، فى حين تصل إجمالى المساحة فى بقية محافظات مصر المنتجة للمحصول إلى نحو ٧٧١,٧٨ ألف فدان بنسبة ٤٤,٤٠% من إجمالى مساحة الذرة الشامية الصيفية بالجمهورية.

وبمقارنة نتائج التحليل الرياضى لنماذج البرمجة الرياضية الخطية متعددة الأهداف لكل من المساحات المقترحة من البرنامج الأول والبرنامج الثانى بالمساحات الفعلية للمنوال الإنتاجى الراهن، يتضح تباين المساحات المقترحة زراعتها بالذرة الشامية الصيفية وإختلافها عن المساحات الراهنة، وذلك بفعل تأثير العوامل والمتغيرات البيئية نظرا للتباين النسبى للخصائص البيئية بين مناطق إنتاج الذرة الشامية الصيفية، وبالتالى تأثير العوامل البيئية والتفاعل فيما بينها فى كل منطقة على المساحة المنزرعة من المحصول، حيث تتوقف المساحة المنزرعة بالذرة الشامية الصيفية فى كل محافظة على مدى توافق الإحتياجات البيئية للمحصول بدرجة كبيرة مع العوامل البيئية السائدة فى كل محافظة.

**٢-٦-٣- الإنتاج المتوقع من نموذج البرمجة الخطية متعددة الأهداف**

يشير **جدول (٣)** إلى الإنتاج المتوقع للمنوال الإنتاجى لمحصول الذرة الشامية الصيفية من البرنامج الأول والبرنامج الثانى فى المحافظات المنتجة وفقاً لنتائج التحليل الرياضى:

**٢-٦-٣-١-الإنتاج المتوقع من البرنامج الأول**

يتبين أن محافظة المنوفية تحتل المركز الأول من حيث الإنتاج للذرة الشامية الصيفية والذى بلغ نحو ٦,٨٠ مليون أردب بنسبة ١٥,٦١% من إجمالى إنتاج الذرة فى مصر، يليها فى المرتبة الثانية محافظة المنيا بنحو ٥,٨٦ مليون أردب بنسبة ١٣,٥%، يليها فى المرتبة الثالثة محافظة الشرقية بنحو ٤,٩٢ مليون أردب بنسبة ١١,٢٨ %، يليها فى المرتبة الرابعة محافظة البحيرة بنحو ٤,٧٤ مليون أردب بنسبة ١٠,٨٧%، يليها فى المرتبة الخامسة محافظة سوهاج بنحو ٢,٩٠ مليون أردب بنسبة ٦,٦٥%، وبذلك يصل إجمالى إنتاج الذرة فى الخمس محافظات السابقة إلى نحو ٢٥,٢٢ مليون أردب بنسبة ٥٧,٨٦%، فى حين يصل إجمالى الإنتاج فى بقية محافظات مصر المنتجة للذرة مجتمعة إلى نحو ١٨,٣٥ مليون أردب بنسبة٤٢,١٤% من إجمالى إنتاج الذرة بالجمهورية.

**٢-٦-٣-٢-الإنتاج المتوقع من البرنامج الثانى**

يتبين أن محافظة المنيا تحتل المركز الأول من حيث الإنتاج للذرة الشامية الصيفية والذى بلغ نحو ٦,٧٧ مليون أردب بنسبة ١٥,٨٣ % من إجمالى إنتاج الذرة فى مصر، يليها فى المرتبة الثانية محافظة الشرقية بنحو ٦,١٢ مليون

أردب بنسبة ١٤,٣٢ %، يليها فى المرتبة الثالثة محافظة المنوفية بنحو ٥,٦٣ مليون أردب بنسبة ١٣,١٩ %، يليها فى المرتبة الرابعة محافظة سوهاج بنحو ٣,٠٨ مليون طن فى حين تعتبر بقية محافظات الجمهورية أقل ملائمة لإنتاج محصول الذرة لزيادة التأثير السلبى للعوامل والمتغيرات البيئية الطبيعية والزراعية الأقل ملائمة.

**جدول (٣):الانتاج المتوقع في ظل المتغيرات البيئية الملائمة لمحصول الذرة الشامية الصيفية بالأردب لأهم المحافظات المنتجة**

| المحافظة | البرنامج الأول الإنتاج بالإردب | % | البرنامج الثانى الإنتاج بالإردب | % |
|---|---|---|---|---|
| الإسكندرية | ٣٥١٥٢٤ | ٠,٨٠ | ٥٤٨٦٧٤ | ١,٢٨ |
| النوبارية | ١٥٨٩٥٨٦ | ٣,٦٤ | ٧٢٤٦٥٨ | ١,٧٠ |
| البحيرة | ٤٧٣٥١٠٤ | ١٠,٨٧ | ٣٠٧٦٩٣٨ | ٧,٢٠ |
| الغربية | ٢٤٢٧٠٦٦ | ٥,٥٧ | ١٢٨٢٩٢٥ | ٣ |
| كفر الشيخ | ١٥٦٠٢٦١ | ٣,٥٨ | ١٠٦٢٦٢٩ | ٢,٤٩ |
| الدقهلية | ١٩٠٨٤٨١ | ٤,٣٨ | ١٢٣٧٤٧٥ | ٢,٩٠ |
| الشرقية | ٤٩١٥١٤٨ | ١١,٢٨ | ٦١١٦٠٠٦ | ١٤,٣٢ |
| الإسماعيلية | ٧٠٦٩٣٦ | ١,٦٢ | ١٢١٠١٢٨ | ٢,٨٣ |
| المنوفية | ٦٨٠١٧٥١ | ١٥,٦١ | ٥٦٣٤٢٥٣ | ١٣,١٩ |
| القليوبية | ١٥٨٦٣٧٢ | ٣,٦٤ | ٢١٠٥٧٥٥ | ٤,٩٣ |
| الجيزة | ١٩١٧٣٥٤ | ٤,٤٠ | ١٦٠٦٠٤٩ | ٣,٧٦ |
| بنى سويف | ٢٢٨٨٣٤٤ | ٥,٢٥ | ٢٧٥١٠٨٤ | ٦,٤٤ |
| الفيوم | ٧٧٥٤٤٠ | ١,٧٨ | ١١٢٥٣١٢ | ٢,٦٣ |
| المنيا | ٥٨٥٩٣١٥ | ١٣,٤٥ | ٦٧٦٣١٢٨ | ١٥,٨٣ |
| أسيوط | ٢٠٧٢٣٩٠ | ٤,٧٦ | ٢٧١٩٥١٢ | ٦,٣٧ |
| سوهاج | ٢٨٩٦٤٩١ | ٦,٦٥ | ٣٠٨٢٤١٧ | ٧,٢٢ |
| قنا | ٦٤٣٥٨٦ | ١,٤٨ | ٩٧١١٠٢ | ٢,٢٧ |
| أسوان | ١٣٠٨٦٩ | ٠,٣٠ | ١٩٨٥٧٢ | ٠,٤٦ |
| الأقصر | ٢٠٨٥٠١ | ٠,٤٨ | ٢٦٠٠٨٤ | ٠,٦١ |
| أخرى | ١٩١٩٣٣ | ٠,٤٤ | ٢٤٥٣٦٠ | ٠,٥٧ |
| الإجمالى | ٤٣٥٦٦٤٥٢ | ١٠٠ | ٤٢٧٢٢٠٦٠ | ١٠٠ |

المصدر: نتائج التحليل الرياضى لنموذج البرمجة الرياضية الخطية.

بنسبة ٧,٢٢%،وتأتي في المرتبة الخامسة محافظة البحيرة بنحو ٣,٠٧ مليون إردب بنسبة ٧,٢٠%، وبذلك يصل إجمالي الإنتاج في الخمس محافظات السابقة الي نحو ٢٤,٦٧ مليون إردب بنسبة ٥٧,٧٦% في حين يصل إجمالي الإنتاج في بقية محافظات الجمهورية إلي نحو ١٨,٠٥ مليون أردب بنسبة ٤٢,٢٤ % من إجمالى إنتاج الذرة الشامية بالجمهورية.

يمكن الإستفادة من مقارنة نتائج التحليل الرياضى لنماذج البرمجة الرياضية الخطية متعددة الأهداف لكل من الإنتاج المقترحة من البرنامج الأول والبرنامج الثانى بالإنتاج الفعلى الراهن، وذلك بفعل تأثير العوامل والمتغيرات البيئية نظرا للتباين النسبى للخصائص البيئية بين مناطق إنتاج الذرة الشامية، وبالتالى تأثير العوامل البيئية والتفاعل فيما بينها فى كل منطقة على الإنتاج من المحصول، حيث يتوقف الإنتاج من الذرة فى كل محافظة على مدى توافق الإحتياجات البيئية للذرة مع العوامل البيئية السائدة فى كل محافظة، ونلاحظ أن محافظات المنوفية و الشرقية والمنيا والبحيرة وسوهاج من المحافظات التى تتوافر فيها الإحتياجات البيئية الملائمة لنمو محصول الذرة لذا يجب التوسع فى إنتاج محصول الذرة وزيادة المساحات المنزرعة به فى هذه المحافظات،

**٢-٦-٤- أربحية الفدان من محصول الذرة الشامية الصيفية:**

يوضح جدول (٤) أن إجمالى التكاليف الإنتاجية لفدان الذرة الشامية الصيفية تقدر بنحو ١٧٢٠ جنيه، ويتراوح إجمالى عائد فدان الذرة الشامى من المحصول الرئيسى والثانوى فى ظل العوامل البيئية الملائمة بين (٣١٦٩- ٣٢٢٧) جنيه بمتوسط قدره ٣١٩٨ جنيه، أما إجمالى عائد الفدان فى ظل العوامل البيئية الأقل ملائمة فيتراوح بين (٣٠٨٨ - ٣١٥٥) جنيه بمتوسط قدره نحو ٣١٢١,٥ جنيه، لذلك فإن صافى عائد الفدان المتوقع فى ظل المؤثرات البيئية الملائمة يتراوح بين (١٤٤٩- ١٥٠٧) جنيه بمتوسط قدره نحو ١٤٧٨ جنيه، بينما يتراوح صافى عائد الفدان فى ظل المؤثرات البيئية غير الملائمة بنحو (١٣٦٨- ١٤٣٥) جنيه بمتوسط قدره نحو ١٤٠٢ جنيه وهو مايشير إلى إنخفاض دخل المزارع من محصول الذرة بمقدار ٧٦ جنيه بنسبة ٥,١٤%، أى أن فدان الذرة يمكن أن يحقق خسارة فى صافى العائد تصل إلى ٧٦ جنيه تقريباً إذا كانت العوامل البيئية سيئة وفى غير صالح الإنتاج، فى حين يبين معيار عائد الجنيه المستثمر التأثير الواضح للظروف البيئية الأقل ملائمة على دخل المزارع، إذ يتراوح عائد الجنيه المستثمر بين

جدول (٤): صافي عائد الفدان المتوقع بالجنيه لمحصول الذرة الشامية الصيفية

| بنود التكاليف | في ظل العوامل البيئية الملائمة | | في ظل العوامل البيئية غيرالملائمة | |
|---|---|---|---|---|
| | البرنامج الأول | البرنامج الثاني | البرنامج الأول | البرنامج الثاني |
| أجور العمل البشرى | ٤٤٢,٧١ | ٤٤٢,٧١ | ٤٤٢,٧١ | ٤٤٢,٧١ |
| أجور العمل الحيواني | ١,٩ | ١,٩ | ١,٩ | ١,٩ |
| أجور العمل الألى | ٢٠٧ | ٢٠٧ | ٢٠٧ | ٢٠٧ |
| التقاوى | ١١٧,٠٥ | ١١٧,٠٥ | ١١٧,٠٥ | ١١٧,٠٥ |
| السماد البلدى | ١٠١,١٥ | ١٠١,١٥ | ١٠١,١٥ | ١٠١,١٥ |
| الأسمدة الكيماوية | ٢١٧,٣٢ | ٢١٧,٣٢ | ٢١٧,٣٢ | ٢١٧,٣٢ |
| المبيدات | ٣٠,٣٣ | ٣٠,٣٣ | ٣٠,٣٣ | ٣٠,٣٣ |
| المصاريف العمومية | ١٠٠,٧٨ | ١٠٠,٧٨ | ١٠٠,٧٨ | ١٠٠,٧٨ |
| الإيجار | ٥٧٦,٤٣ | ٥٧٦,٤٣ | ٥٧٦,٤٣ | ٥٧٦,٤٣ |
| إجمالي التكاليف | ١٧٢٠ | ١٧٢٠ | ١٧٢٠ | ١٧٢٠ |
| إجمالى العائد | ٣٢٢٧ | ٣١٦٩ | ٣١٥٥ | ٣٠٨٨ |
| صافي العائد المتوقع | ١٥٠٧ | ١٤٤٩ | ١٤٣٥ | ١٣٦٨ |
| عائد الجنيه المستثمر | ١,٨٧ | ١,٨٤ | ١,٨٣ | ١,٧٩ |

المصدر: نتائج التحليل الرياضى لنموذج البرمجة الخطية متعددة الأهداف.

(١,٨٤- ١,٨٧) فى ظل المؤثرات البيئية الملائمة، فى حين يتراوح عائد الجنيه المستثمر بين (١,٧٩- ١,٨٣) فى ظل المؤثرات البيئية الأقل ملائمة.

لذا توصى الدراسة بإعادة النظر فى المساحات الراهنة لإنتاج الذرة الشامية وفقا لتأثير التباين البيئى الناتج عن إختلاف الخصائص البيئية بين المناطق الإنتاجية، بالأسلوب الذى يحقق أعلى إنتاج ممكن فى ظل تأثير هذا التباين والذى يؤثر بدرجة كبيرة على توزيع المساحات المزروعة بالمحصول والإنتاجية الفدانية السائدة بكل منطقة.

كما توصى الدراسة أيضا بالتوسع فى مساحات الذرة الشامية الصيفية فى محافظات المنوفية والشرقية والمنيا والبحيرة وسوهاج وذلك لملائمة الإحتياجات البيئية للذرة الشامية مع الظروف البيئية السائدة فى هذه المناطق أكثر من غيرها من المناطق الانتاجية.

## ٣. المراجع


أحمد أحمد السيد (١٩٩٦). التخطيط الإقتصادى الزراعى بين النظرية والتطبيق، قسم الإقتصاد الزراعى، كلية الزراعة، جامعة قناة السويس.

أسماء محمد باهر موز (١٩٩٤). مقدمة فى بحوث العمليات، دار جدة للطباعة والنشر.

محمد الطراونة وسليمان عبيدان (١٩٧٩). مقدمة فى بحوث العمليات. أساليب وتطبيقات، كلية الإقتصاد والعلوم الإدارية، الجامعة الأردنية.

محمود عبدالحليم جاد وسعيد محمد حسين علي عيسى (٢٠٠٤). التحليل الإقتصادى لأثر تباين البيئة الزراعية على النمط الإنتاجى للذرة الشامية، مجلة الزقازيق للبحوث الزراعية، المجلد (٣١) العدد (٤ب).

وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضى، مركز البحوث الزراعية، الإدارة المركزية للإرشاد الزراعى، نشرة الذرة الشامية رقم ٧٣٤،( ٢٠٠٢).

Peter B., Hazell P. and Norton R.D. (1986). "Programming for Economic Analysis in Agriculture", MacMillan Publishing, Company, New York.