

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 الإقتصادي لأثر المتغيرات البيئية على إنتاج محصول الذرة الشامية

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

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

ملخص

استهدفت الدراسة التنبؤ بحجم وقيمة الإنتاج المتوقع لمحصول الذرة الشامية الصيفية فى ظل العوامل البيئية الملائمة وغير الملائمة، وتقدير حجم الأثر المتوقع للعوامل البيئية وقيمه على النمط الإنتاجى لمحصول الذرة الشامية الصيفية، والذى يعبر عن مقدار الخسارة فى المحصول بسبب الظروف البيئية الأقل ملائمة، وقد أشارت الدراسة إلى الإحتياجات الزراعية والبيئية للمحصول وإبراز طبيعة التباين فى البيئة الزراعية المصرية. أوضحت الدراسة أن إجمالى إنتاج محصول الذرة الشامية الصيفية فى ظل المتغيرات البيئية الملائمة لظروف الإنتاج يتوقع أن يتراوح بين 4272- 4357 ألف أردب بمتوسط قدره 4315 ألف أردب بقيمة تتراوح بين 5084-5184 مليون جنيه بمتوسط قدره 5134 مليون جنيه، بينما يتوقع أن يتراوح إجمالى الإنتاج فى ظل المتغيرات البيئية غير الملائمة بين (4153- 4251) ألف أردب بمتوسط قدره 4202 ألف أردب بقيمة تتراوح بين 4943 - 5059 مليون جنيه بمتوسط قدره 5001 مليون جنيه.

تبين أن الإنتاجية الفدانية في ظل المتغيرات البيئية الملائمة يتوقع أن تتراوح بين 24.57-25.05 أردب بمتوسط قدره 24.81 أردب، ويتوقع أن تتراوح الإنتاجية الفدانية في ظل المؤثرات البيئية غير الملائمة بين 23.89-24.45 أردب بمتوسط قدره 24.17 أردب.

كما أوضحت نتائج الدراسة أن محصول الذرة الشامية من المحاصيل الزراعية منخفضة الحساسية لتأثير المتغيرات البيئية والزراعية السائدة في مناطق إنتاجه، ويتبين ذلك من حجم الإنخفاض في الإنتاج بسبب المؤثرات البيئية غير الملائمة حيث يقدر حجم الفاقد في الإنتاج بفعل الظروف البيئية السيئة بنحو 2.8% من حجم الإنتاج المتوقع.

يتطلب الأمر إعادة النظر في المنوال الإنتاجي الراهن بما يتفق والخصائص البيئية السائدة في كل منطقة، بحيث تتوافق هذه الخصائص والإحتياجات البيئية الأكثر ملائمة للمحصول.

1-2- أهداف الدراسة

تستهدف الدراسة إجراء التحليل الإقتصادي لأثر تباين البيئة الزراعية على المنوال الإنتاجي لمحصول الذرة الشامية الصيفية من خلال تقدير وتقييم حجم الفاقد في الإنتاج بفعل الظروف البيئية الأقل ملائمة، ولتحقيق ذلك يكون من الضروري تحديد عدة أهداف رئيسية تتمثل فيما يلي:

- 1- توضيح أهم الإحتياجات الزراعية والبيئية لمحصول الذرة الشامية .
- 2- إبراز طبيعة التباين في البيئة الزراعية المصرية.
- 3- التنبؤ بحجم وقيمة الإنتاج المتوقع في ظل العوامل البيئية الملائمة والأقل ملائمة.
- 4- تقدير حجم الأثر المتوقع للتباين البيئي وقيمه على المنوال الإنتاجي للمحصول.

2- الطريقة البحثية ومصادر البيانات

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

1-2- البرمجة الرياضية الخطية

البرمجة الخطية هي عبارة عن طريقة أو أسلوب رياضي يستخدم للمساعدة في التخطيط وإتخاذ القرارات المتعلقة بالتوزيع الأمثل للموارد المتاحة وذلك بهدف زيادة الأرباح أو تخفيض التكاليف (محمد الطراونة، وسليمان عبيدان 1979) وتعد البرمجة الرياضية الخطية Linear Programming إحدى طرق التحليل الكمي التي شاع تطبيقها وإستخدامها في إتخاذ قرارات التخطيط المثلى، ويتميز هذا الأسلوب بأنه يعطي مجموعة من الحلول الممكنة وبالتالي يصبح في إستطاعة واضعي السياسة إختيار الحل البديل في ظل إفتراضات معينة، ومن ناحية أخرى فإنه يأخذ إمكانيات وموارد المجتمع في الإعتبار بصورة مباشرة، كما يمتاز بإعطاء إطار منظم للمقارنة بين

1- مقدمة

تلعب العوامل البيئية دوراً هاماً في تحديد إنتاجية ونوعية المحاصيل الزراعية، فالإنتاج الزراعي في أي منطقة إنتاجية تحكمه العوامل البيئية وأي محصول له مستوى معين من الإحتياجات البيئية يجب توافرها لإنتاجه، وبناءً على ذلك تتباين المحاصيل الزراعية في إحتياجاتها البيئية، لذا يجب التوافق بين العوامل البيئية السائدة في مناطق الإنتاج والإحتياجات البيئية للمحاصيل المنزرعة فيها، ويساهم الإختلاف في العوامل البيئية من حيث شدة ونوعية التأثير في خلق التباين البيئي بين المناطق الإنتاجية الزراعية، ويؤدي هذا التباين إلى تنوع المحاصيل المنزرعة ومساحتها، أي أن التباين البيئي له تأثير على المنوال الإنتاجي للمحاصيل الزراعية، حيث يرتبط التوسع أو الإنكماش في مساحات محصول ما بمدى التباين في العوامل البيئية بين المناطق الإنتاجية.

تناسب العوامل البيئية السائدة في منطقة ما مع المحاصيل الزراعية المنتجة فيها تناسباً طردياً، 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 في الإنتاج الزراعي إلا أن المستوى التكنولوجي المستخدم في الإنتاج يلعب أيضاً دوراً هاماً في تحديد إنتاجية ونوعية المحاصيل المنزرعة في ظل تباين البيئة الزراعية، ومن ثم فإن التفاعل بين الظروف البيئية والتقنية الزراعية يمثل منهجاً علمياً حديثاً للدراسات الإقتصادية البيئية والزراعية المتطورة بإعتباره أحد مقومات الإدارة المتكاملة لكفاءة الإنتاج الزراعي في مصر.

1-1- مشكلة الدراسة

تتسم مناطق الإنتاج الزراعي في مصر بالتباين الكبير في العوامل والظروف البيئية، ويتأثر المنوال الإنتاجي للمحاصيل الزراعية والتي من أهمها الذرة الشامية، بهذا التباين، وبالتالي فإن إغفال تأثير هذا التباين في أغلب الدراسات الإقتصادية المرتبطة بتحديد مساحات الذرة الشامية في مناطق إنتاجه من شأنه عدم دقة التنبؤات الخاصة بإنتاج المحصول وقيمه، وزيادة الفاقد بسبب عدم القدرة على تقدير حجم الأثار المتوقعة والأضرار الناشئة عن تأثير العوامل البيئية على المنوال الإنتاجي للمحصول، والتي 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 تفي بإحتياجات الدولة منه، لذلك

λ = إجمالي الإنتاج من المحصول في ظل المتغيرات البيئية السائدة.

2-2-1- الفروض الأساسية للنموذج

1- الإنتاجية الفدائية في أي منطقة إنتاجية هي محصلة لتأثير جميع المتغيرات والظروف البيئية الأرضية والمناخية السائدة والتكنولوجيا الزراعية المستخدمة في هذه المنطقة .

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

3- التباين البيئي بين المناطق الإنتاجية المختلفة.

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

5- ثبات المستوى التكنولوجي السائد في كل منطقة إنتاجية

استخدمت الدراسة أيضاً بعض الأساليب الإحصائية والإقتصادية للمقارنة بين نماذج البرمجة الخطية، وإعتمدت الدراسة على البيانات الرسمية المنشورة وغير المنشورة خلال الفترة 2001-2006 التي تصدر عن قطاع الشؤون الاقتصادية بوزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي، ومركز البحوث الزراعية والجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، هذا إلى جانب الإستعانة ببعض الدراسات والأبحاث والدوريات والمراجع العلمية وثيقة الصلة بموضوع الدراسة.

2-3- الإحتياجات الزراعية لمحصول الذرة الشامية

تزرع الذرة الشامية في مصر أساساً كمحصول صيفي ويزرع منها مساحات قليلة كمحصول نيلي، وعلى ذلك فهي تزرع عقب المحاصيل الشتوية ويفضل زراعتها مبكراً بطريقة العفير بمعدل 10 خطوط في القصبين، وأفضل ميعاد للزراعة هو النصف الأول من شهر مايو حيث تسمح الزراعة المبكرة بنمو النباتات نمواً كاملاً 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 يؤدي إلى نقص عدد الكيزان ووزن الكوز وعدد النباتات لزيادة الإصابة بالثاقبات.

تحتاج نباتات الذرة إلى نيتروجين بكميات كبيرة تتراوح بين 105-120 كجم أزوت/ فدان حيث يعتبر العنصر المحدد للإنتاج، كما تعتبر الذرة من المحاصيل الحساسة للماء حيث تحتاج من 6-8 ريات حسب طبيعة الأرض، وحالة الجو ومدة مكث المحصول ويؤدي نقص الرطوبة في التربة إلى نقطة الذبول لفترة 1-2 يوماً في طور ظهور النورة المذكورة إلى تناقص المحصول بنسبة 22%، وتناقص المحصول بنسبة 50% عند إطالة الفترة إلى 6-8 أيام، ويتم حصاد المحصول في طور النضج الفسيولوجي بعد 115-120 يوماً تقريباً في الزراعة المبكرة والمتأخرة على التوالي (وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي 2002).

2-4- الإحتياجات البيئية لمحصول الذرة الشامية

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

عدد كبير من البدائل بحيث يتوفر مبدأ تكافؤ الفرص للبدل موضع الدراسة، وهذا ما يصعب تخطيطه في ظل الأساليب التخطيطية، وعلى ذلك فإنه باستخدام أسلوب البرمجة الخطية يمكن تحقيق كل من التوازن العام إلى جانب أمثلية استخدام الموارد الإقتصادية الزراعية، (أحمد أحمد السيد، 1996).

2-2- الأساس النظري

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

ويطلق مصطلح بحوث العمليات على عملية صنع القرارات المبنية على المنهج العلمي إضافة إلى الإعتماد بصفة رئيسية على أساليب التحليل الكمي في حل المشكلة الإدارية بهدف الوصول إلى البديل الأمثل في حدود الإمكانيات المتاحة، أي إنه علم التمثيل الرياضي لمشاكل عملية إتخاذ القرار وإيجاد طرق حل النماذج الرياضية (أسماء محمد باهر موز 1994).

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

النموذج الرياضي، (Peter et al., 1986):

$$\begin{aligned} & \text{MAX} && M \\ & \text{Such that} && \\ & \sum_j C_j X_j \geq M && , \text{all } t \\ & \sum_i a_{ij} X_j \leq b_i && , \text{all } i \\ & \sum_j \bar{C}_j X_j = \lambda && , \text{all } j \\ & X_j, M \geq 0 && \end{aligned}$$

حيث:

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

C = متوسط إنتاجية الذرة الشامية الصيفية السائدة في المحافظة z في السنة t .

X_j = مساحة محصول الذرة الشامية في المحافظة z .

a_{ij} = حجم المورد i في المحافظة z .

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

C_j = الإنتاجية المتوقعة للذرة الشامية في المحافظة z .

نحو 4.99 مليار متر مكعب لزراعة محصول الذرة، وبذلك فإن كمية الموارد المائية التي يمكن ترسيدها من الأول والبرنامج الثاني في المحافظات والمناطق المنتجة للذرة، وفقا لنتائج التحليل الرياضى لنموذج البرمجة

جدول (1): أهم المؤشرات الإنتاجية والإقتصادية لمحصول الذرة الشامية المقترح من نموذج البرمجة الخطية متعددة الأهداف

البرنامج الثاني	البرنامج الأول	البيان
42722090	43566452	الإنتاج المتوقع في ظل العوامل البيئية الملائمة بالأردب (λ)
41534260	42513170	الإنتاج المتوقع في العوامل البيئية الأقل ملائمة بالأردب (M)
11878000	1053282	تأثير العوامل البيئية على الإنتاج المتوقع بالأردب (-Mλ)
2.8	2.4	تأثير العوامل البيئية على الإنتاج المتوقع (%)
42128160	43039811	المتوسط العام للإنتاج المتوقع بالأردب
24.57	25.05	متوسط الإنتاجية في ظل العوامل البيئية الملائمة بالأردب/ فدان
23.89	24.45	متوسط الإنتاجية في ظل العوامل البيئية الأقل ملائمة بالأردب/ فدان
5083.93	5184.41	قيمة الإنتاج المتوقع في ظل العوامل البيئية الملائمة بالمليون جنيه
4942.58	5059.07	قيمة الإنتاج المتوقع في العوامل البيئية الأقل ملائمة
141.35	125.34	تأثير العوامل البيئية على قيمة الإنتاج المتوقع بالمليون جنيه
5013.255	5121.74	المتوسط العام لقيمة الإنتاج المتوقع بالمليون جنيه
2923.83	2980.95	متوسط قيمة إنتاج الفدان في ظل العوامل البيئية الملائمة بالجنيه
2842.91	2909.55	متوسط قيمة إنتاج الفدان في ظل العوامل البيئية الأقل ملائمة بالجنيه
5100	5100	كمية الموارد المائية بالمليون متر مكعب
5068.92	4996.05	كمية الموارد المائية المستخدمة بالمليون متر مكعب
31.08	103.95	كمية الموارد التي يمكن ترسيدها بالمليون متر مكعب
0.61	2.08	النسبة المئوية لكمية الموارد المائية التي يمكن ترسيدها
2915	2873	المتوسط العام للمقطن المائي بالمتر المكعب/ فدان
2915	36182	المساحة التي يمكن التوسع فيها باستخدام الموارد المائية المتوفرة بالفدان

قيمة الإنتاج حسب أسعار متوسط فترة الدراسة (2001-2006)
المصدر : جمع وحسب من نتائج التحليل الرياضى لنموذج البرمجة الخطية متعددة الأهداف.

الخطية متعددة الأهداف.

2-6-2-1-2-1- المنوال الإنتاجي المقترح من البرنامج الأول

يتبين أن محافظة المنوفية تحتل المركز الأول من حيث المساحة المزروعة بالذرة الشامية الصيفية والتي بلغت نحو 255.32 ألف فدان بنسبة 14.68% من إجمالي مساحة الذرة في مصر، يليها في المرتبة الثانية محافظة المنيا بنحو 237.60 ألف فدان بنسبة 13.66%، يليها في المرتبة الثالثة محافظة الشرقية بنحو 195.12 ألف فدان بنسبة 11.22%، يليها في المرتبة الرابعة محافظة البحيرة بنحو 172.81 ألف فدان بنسبة 9.94%، يليها في المرتبة الخامسة محافظة سوهاج بنحو 115.91 ألف فدان بنسبة 6.67%، وبذلك يصل إجمالي مساحة الذرة الشامية الصيفية في الخمس محافظات السابقة إلى نحو 976.87 ألف فدان بنسبة 56.17%، في حين تصل إجمالي المساحة في بقية محافظات مصر المنتجة للمحصول إلى نحو 761.95 ألف فدان بنسبة 43.83% من إجمالي مساحة الذرة الشامية الصيفية بالجمهورية.

2-6-2-2-2- المنوال الإنتاجي المقترح من البرنامج الثاني

يتبين أن محافظة المنيا تحتل المركز الأول من حيث المساحة المزروعة بالذرة الشامية الصيفية والتي بلغت نحو 274.26 ألف فدان بنسبة 15.77% من إجمالي مساحة الذرة في مصر، يليها في المرتبة الثانية محافظة الشرقية بنحو 242.80 ألف فدان بنسبة 13.96%، يليها في المرتبة الثالثة محافظة المنوفية بنحو 211.50 ألف

النموذج تقدر بنحو 103.95 مليون متر مكعب وهذه الكمية تكفي لزراعة نحو 36 ألف فدان إضافية من الذرة الشامية.

يتبين من مؤشرات المنوال الإنتاجي المقترح من البرنامج الثاني أن الإنتاج المتوقع من محصول الذرة في ظل المتغيرات البيئية الملائمة يقدر بنحو 4272.20 ألف أردب بقيمة 5083.93 مليون جنيه ويتوقع أن يصل الإنتاج في ظل المتغيرات البيئية الأقل ملائمة إلى نحو 4153.43 ألف أردب بقيمة 4942.58 مليون جنيه، أى أن الظروف البيئية الأقل ملائمة تؤدي إلى انخفاض الإنتاج بنحو 118.78 ألف أردب بنسبة 2.8% بقيمة 141.35 مليون جنيه، وهذا يرجع إلى انخفاض متوسط الإنتاجية من نحو 24.57 أردب/ فدان إلى نحو 23.89 أردب/ فدان بمتوسط قدره 24.23 أردب/ فدان للبرنامج الثاني، وهذا يعادل 370 كجم/ فدان، وبذلك تنخفض قيمة إنتاج فدان الذرة من 2923.83 جنيه إلى 2842.91 جنيه بمتوسط قدره 2883.37 جنيه/ فدان للبرنامج الثاني أى بما يعادل نحو 80.92 جنيه/ فدان، ويلاحظ ترشيد نحو 31.08 مليون متر مكعب من مياه الري وهذه الكمية تكفي لاستصلاح وزراعة 2915 فدان إضافية من الذرة الشامية الصيفية.

2-6-2-2- المساحات المقترحة من نموذج البرمجة الخطية متعددة الأهداف

يشير جدول (2) إلى المساحات المقترحة للمنوال الإنتاجي لمحصول الذرة الشامية من البرنامج

جدول (2): المنوال الإنتاجي لمحصول الذرة الشامية الصيفية المقترح من نموذج البرمجة الخطية متعددة الأهداف لأهم المحافظات المنتجة

المحافظة	البرنامج الأول المساحة بالفدان	%	البرنامج الثاني المساحة بالفدان	%
الإسكندرية	17709	1.02	27641	1.59
النوبارية	60764	3.49	27701	1.59
البحيرة	172814	9.94	112297	6.45
الغربية	95030	5.47	50232	2.89
كفر الشيخ	61331	3.53	4177	2.40
الدقهلية	69831	4.02	45279	2.60
الشرقية	195123	11.22	242795	13.96
الإسماعيلية	32192	1.80	55106	3.17
المنوفية	255321	14.68	211496	12.16
القليوبية	65934	3.79	87521	5.03
الجيزة	68920	3.96	57730	3.32
بنى سويف	103874	5.97	124879	7.18
الفيوم	36838	2.12	53459	3.07
المنيا	237604	13.66	274255	15.77
أسيوط	86566	4.98	113597	6.53
سوهاج	115906	6.67	123346	7.09
قنا	32836	1.89	49546	2.8
أسوان	7730	0.45	11729	0.67
الأقصر	10271	0.59	12812	0.74
أخرى	12225	0.70	15628	0.90
الإجمالي	1738819	100	1738819	100

المصدر: نتائج التحليل الرياضي لنموذج البرمجة الرياضية الخطية.

يشير جدول (3) إلى الإنتاج المتوقع للمنوال الإنتاجي لمحصول الذرة الشامية الصيفية من البرنامج الأول والبرنامج الثاني في المحافظات المنتجة وفقاً لنتائج التحليل الرياضي:

2-3-6-1- الإنتاج المتوقع من البرنامج الأول

يتبين أن محافظة المنوفية تحتل المركز الأول من حيث الإنتاج للذرة الشامية الصيفية والذي بلغ نحو 6.80 مليون أردب بنسبة 15.61% من إجمالي إنتاج الذرة في مصر، يليها في المرتبة الثانية محافظة المنيا بنحو 5.86 مليون أردب بنسبة 13.5%، يليها في المرتبة الثالثة محافظة الشرقية بنحو 4.92 مليون أردب بنسبة 11.28%، يليها في المرتبة الرابعة محافظة البحيرة بنحو 4.74 مليون أردب بنسبة 10.87%، يليها في المرتبة الخامسة محافظة سوهاج بنحو 2.90 مليون أردب بنسبة 6.65%، وبذلك يصل إجمالي إنتاج الذرة في الخمس محافظات السابقة إلى نحو 25.22 مليون أردب بنسبة 57.86%، في حين يصل إجمالي الإنتاج في بقية محافظات مصر المنتجة للذرة مجتمعة إلى نحو 18.35 مليون أردب بنسبة 42.14% من إجمالي إنتاج الذرة بالجمهورية.

2-3-6-2- الإنتاج المتوقع من البرنامج الثاني

يتبين أن محافظة المنيا تحتل المركز الأول من حيث الإنتاج للذرة الشامية الصيفية والذي بلغ نحو 6.77 مليون أردب بنسبة 15.83% من إجمالي إنتاج الذرة في مصر، يليها في المرتبة الثانية محافظة الشرقية بنحو 6.12 مليون

فدان بنسبة 12.16%، يليها في المرتبة الرابعة محافظة بنى سويف بنحو 124.88 ألف فدان بنسبة 7.18%، يليها في المرتبة الخامسة محافظة أسيوط بنحو 113.60 ألف فدان بنسبة 6.53%، وبذلك يصل إجمالي مساحة الذرة في الخمس محافظات السابقة إلى نحو 967.04 ألف فدان بنسبة 55.60%، في حين تصل إجمالي المساحة في بقية محافظات مصر المنتجة للمحصول إلى نحو 771.78 ألف فدان بنسبة 44.40% من إجمالي مساحة الذرة الشامية الصيفية بالجمهورية.

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

2-3-6-3- الإنتاج المتوقع من نموذج البرمجة الخطية متعددة الأهداف

في حين تعتبر بقية محافظات الجمهورية أقل ملائمة لإنتاج محصول الذرة لزيادة التأثير السلبي للعوامل والمتغيرات البيئية الطبيعية والزراعية الأقل ملائمة.

أردب بنسبة 14.32 %، يليها في المرتبة الثالثة محافظة المنوفية بنحو 5.63 مليون أردب بنسبة 13.19 %، يليها في المرتبة الرابعة محافظة سوهاج بنحو 3.08 مليون طن

جدول (3): الانتاج المتوقع في ظل المتغيرات البيئية الملائمة لمحصول الذرة الشامية الصيفية بالأردب لأهم المحافظات المنتجة

المحافظة	البرنامج الأول الإنتاج بالأردب	%	البرنامج الثاني الإنتاج بالأردب	%
الإسكندرية	351524	0.80	548674	1.28
النوبارية	1589586	3.64	724658	1.70
البحيرة	4735104	10.87	3076938	7.20
الغربية	2427066	5.57	1282925	3
كفر الشيخ	1560261	3.58	1062629	2.49
الدقهلية	1908481	4.38	1237475	2.90
الشرقية	4915148	11.28	6116006	14.32
الإسماعيلية	706936	1.62	1210128	2.83
المنوفية	6801751	15.61	5634253	13.19
القليوبية	1586372	3.64	2105755	4.93
الجيزة	1917354	4.40	1606049	3.76
بنى سويف	2288344	5.25	2751084	6.44
الفيوم	775440	1.78	1125312	2.63
المنيا	5859315	13.45	6763128	15.83
أسيوط	2072390	4.76	2719512	6.37
سوهاج	2896491	6.65	3082417	7.22
قنا	643586	1.48	971102	2.27
أسوان	130869	0.30	198572	0.46
الأقصر	208501	0.48	260084	0.61
أخرى	191933	0.44	245360	0.57
الإجمالي	43566452	100	42722060	100

المصدر: نتائج التحليل الرياضي لنموذج البرمجة الرياضية الخطية.

2-6-4- أرباحية الفدان من محصول الذرة الشامية الصيفية:

يوضح جدول (4) أن إجمالي التكاليف الإنتاجية لفدان الذرة الشامية الصيفية تقدر بنحو 1720 جنيه، ويتراوح إجمالي عائد فدان الذرة الشامية من المحصول الرئيسي والثانوي في ظل العوامل البيئية الملائمة بين (3169 - 3227) جنيه بمتوسط قدره 3198 جنيه، أما إجمالي عائد الفدان في ظل العوامل البيئية الأقل ملائمة فيتراوح بين (3088 - 3155) جنيه بمتوسط قدره نحو 3121.5 جنيه، لذلك فإن صافي عائد الفدان المتوقع في ظل المؤثرات البيئية الملائمة يتراوح بين (1449 - 1507) جنيه بمتوسط قدره نحو 1478 جنيه، بينما يتراوح صافي عائد الفدان في ظل المؤثرات البيئية غير الملائمة بنحو (1368 - 1435) جنيه بمتوسط قدره نحو 1402 جنيه وهو ما يشير إلى إنخفاض دخل المزارع من محصول الذرة بمقدار 76 جنيه بنسبة 5.14 %، أى أن فدان الذرة يمكن أن يحقق خسارة في صافي العائد تصل إلى 76 جنيه تقريباً إذا كانت العوامل البيئية سيئة وفي غير صالح الإنتاج، في حين يبين معيار عائد الجنيه المستثمر التأثير الواضح للظروف البيئية الأقل ملائمة على دخل المزارع، إذ يتراوح عائد الجنيه المستثمر بين

بنسبة 7.22 %، وتأتي في المرتبة الخامسة محافظة البحيرة بنحو 3.07 مليون أردب بنسبة 7.20 %، وبذلك يصل إجمالي الإنتاج في الخمس محافظات السابقة الي نحو 24.67 مليون أردب بنسبة 57.76 % في حين يصل إجمالي الإنتاج في بقية محافظات الجمهورية إلي نحو 18.05 مليون أردب بنسبة 42.24 % من إجمالي إنتاج الذرة الشامية بالجمهورية.

يمكن الاستفادة من مقارنة نتائج التحليل الرياضي لنماذج البرمجة الرياضية الخطية متعددة الأهداف لكل من الإنتاج المقترحة من البرنامج الأول والبرنامج الثاني بالإنتاج الفعلي الراهن، وذلك بفعل تأثير العوامل والمتغيرات البيئية نظراً للتباين النسبي للخصائص البيئية بين مناطق إنتاج الذرة الشامية، وبالتالي تأثير العوامل البيئية والتفاعل فيما بينها في كل منطقة على الإنتاج من المحصول، حيث يتوقف الإنتاج من الذرة في كل محافظة على مدى توافق الاحتياجات البيئية للذرة مع العوامل البيئية السائدة في كل محافظة، ونلاحظ أن محافظات المنوفية و الشرقية والمنيا والبحيرة وسوهاج من المحافظات التي تتوافر فيها الاحتياجات البيئية الملائمة لنمو محصول الذرة لذا يجب التوسع في إنتاج محصول الذرة وزيادة المساحات المنزرعة به في هذه المحافظات،

جدول (4): صافي عائد الفدان المتوقع بالجنيه لمحصول الذرة الشامية الصيفية

بنود التكاليف		في ظل العوامل البيئية الملائمة		في ظل العوامل البيئية غير الملائمة	
	البرنامج الأول	البرنامج الثاني	البرنامج الأول	البرنامج الثاني	البرنامج الثاني
أجور العمل البشري	442.71	442.71	442.71	442.71	442.71
أجور العمل الحيواني	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
أجور العمل الآلي	207	207	207	207	207
التقاوى	117.05	117.05	117.05	117.05	117.05
السماذ البلدى	101.15	101.15	101.15	101.15	101.15
الأسمدة الكيماوية	217.32	217.32	217.32	217.32	217.32
المبيدات	30.33	30.33	30.33	30.33	30.33
المصاريف العمومية	100.78	100.78	100.78	100.78	100.78
الإيجار	576.43	576.43	576.43	576.43	576.43
إجمالي التكاليف	1720	1720	1720	1720	1720
إجمالي العائد	3227	3169	3088	3155	3088
صافي العائد المتوقع	1507	1449	1368	1435	1368
عائد الجنيه المستثمر	1.87	1.84	1.79	1.83	1.79

المصدر: نتائج التحليل الرياضى لنموذج البرمجة الخطية متعددة الأهداف.

أسماء محمد باهر موز (1994). مقدمة فى بحوث العمليات، دار جدة للطباعة والنشر.

محمد الطراونة وسليمان عبيدان (1979). مقدمة فى بحوث العمليات. أساليب وتطبيقات، كلية الإقتصاد والعلوم الإدارية، الجامعة الأردنية.

محمود عبدالحليم جاد وسعيد محمد حسين علي عيسى (2004). التحليل الإقتصادي لأثر تباين البيئة الزراعية على النمط الإنتاجى للذرة الشامية، مجلة الزقازيق للبحوث الزراعية، المجلد (31) العدد (4ب).

وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضى، مركز البحوث الزراعية، الإدارة المركزية للإرشاد الزراعى، نشرة الذرة الشامية رقم 734، (2002).

Peter B., Hazell P. and Norton R.D. (1986).

“Programming for Economic Analysis in Agriculture”, MacMillan Publishing, Company, New York.

(1.84 - 1.87) فى ظل المؤثرات البيئية الملائمة، فى حين يتراوح عائد الجنيه المستثمر بين (1.79 - 1.83) فى ظل المؤثرات البيئية الأقل ملائمة.

لذا توصى الدراسة بإعادة النظر فى المساحات الراهنة لإنتاج الذرة الشامية وفقاً لتأثير التباين البيئى الناتج عن اختلاف 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 الفدانبة السائدة بكل منطقة.

كما توصى الدراسة أيضاً 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 الإنتاجية.

3. المراجع

أحمد أحمد السيد (1996). التخطيط الإقتصادى الزراعى بين النظرية والتطبيق، قسم الإقتصاد الزراعى، كلية الزراعة، جامعة قناة السويس.

