Minufiya J. Agric. Res. Vol. 33 No.6: 1563-1590 (2008) "http://www.mujar.net"

التنمية الاقتصادية للموارد الأرضية الزراعية في ظل المخاطرة

محمود عبد الحليم جاد محمد - إيناس ممدوح محمود جبر

المعمل الفرعي لبحوث التصميم والتحليل الإحصائي ـ مركز البحوث الزراعية

(Received: Aug. 11, 2008)

الملخص

إن تكثيف استخدام عنصر الأرض في ظل محدودية الموارد الأرضية الزراعية الراهنة سوف يزيد من المخاطر التي يتعرض لها القطاع الزراعي علي المدى البعيد كتدهور خصوبتها وتآكلها وعدم استقرار العائد منها، ونظراً لزيادة الطلب علي ما تنتجه الأرض الزراعية لتلبية الاحتياجات المضطردة للسكان من المحاصيل فقد استهدفت الدراسة إبراز أهمية تأثير عنصر المخاطرة الاقتصادية علي الأنشطة الزراعية بالتركيب المحصولي، وتدنية المخاطرة المحتملة به كوسيلة لتنمية الموارد الأرضية الزراعية للمحافظة علي تعظيم الدخل واستقراره.

وقد أوضحت الدراسة أن احتمالات المخاطرة بالتركيب المحصولي المصري تقدر بنحو ٦% وأن تدنية المخاطرة سوف يوفر نحو ٧٨٢ مليون متر مكعب من مياه الري وهو ما يكفي لزراعة ٢٦٦ ألف فدان سنوياً تحقق عائداً إضافياً يبلغ نحو ٦٤٠ مليون جنيه، فضلاً عن تدنية التكاليف الإنتاجية المتغيرة بنحو ٣٢٩ مليون جنيه وهو ما يوفر رأس المال اللازم لزراعة ٢٩٠ ألف فدان سنوياً تحقق عائداً إضافيا يبلغ نحو ٦٩٦ مليون جنيه، مما يعوض نحو ٧٣% من حجم الانخفاض في تكلفة المخاطرة الاقتصادية المحتملة والمقدرة بنحو ١٨١٧ مليون جنيه.

الكلمات الدالة: الموارد الأرضية، التنمية الاقتصادية، المخاطرة.

تمهيد:

يقع علي القطاع الزراعي العبء الأكبر في دفع عجلة التنمية الاقتصادية بما يملكه من مقومات باعتباره أحد دعائم الاقتصاد القومي المصري مما يجعله يؤثر في القطاعات الاقتصادية الأخرى ويتأثر بها، إلا أن تأثره بالمتغيرات الطبيعية والبيئية تجعله أكثر عرضة عن غيره من القطاعات الاقتصادية للأخطار التي ينطوي عليها عدم استقرار الدخل وتباينه من سنة إلي أخرى، الأمر الذي يزيد من مخاوف المزارعين تجاه زراعة بعض المحاصيل ويقلل من الاستثمارات الموجهة للقطاع الزراعي إذا أخذ في الاعتبار طبيعة هذا القطاع، والتي ينعكس أثارها علي التركيب المحصولي وكفاءة استخدام الموارد الزراعية خاصة الأرضية.

وفي ضوء زيادة الضغط علي المساحة الأرضية الزراعية المحدودة والبالغة نحو ٨,٥ مليون فدان وعدم كفايتها لتلبية احتياجات السكان المتنامية من مختلف المحاصيل الزراعية الغذائية والتصنيعية والتصديرية، أضحي تنمية الموارد الأرضية الزراعية من أولويات التنمية الزراعية المستدامة كالمحافظة عليها من التآكل والتدهور وزيادة خصوبتها وتعديل الفئات الحيازية للوصول بالإنتاجية إلي الحجم الاقتصادي الذي يعظم عائدها، وتدنية المخاطرة الاقتصادية المحتملة للمحافظة علي استقرار الدخل الزراعي منها واستصلاح أراضي جديدة وتعظيم الكفاءة الاقتصادية لاستخدامها، وزيادة معدل التكثيف الزراعي بزراعتها أكثر من مرة سنوياً حتى بلغت المساحة المحصولية نحو ١٤,٩ مليون فدان ليتغير بذلك شكل التركيب المحصولي.

مشكلة الدراسة:

أي نشاط اقتصادي لابد وأن يتضمن قدر ما من المخاطرة وإنتاج المحاصيل الزراعية بكافة أنواعها يتأثر بالعديد من العوامل البيئية والاقتصادية والاجتماعية، بحكم أن الإنتاج الزراعي يتم في بيئة مكشوفة تجعله عرضة للعديد من الأخطار فضلاً عن عدم توافر المعلومات الكاملة عن الظروف المستقبلية بالدرجة المطلوبة والتي يصعب علي المزارع تقديرها بدقة، وينعكس ذلك بطبيعة الحال علي كفاءة استخدام الموارد الأرضية الزراعية وتوزيعها علي المحاصيل الزراعية بالتركيب المحصولي والقرارات المرتبطة به وبالتالي عدم استقرار الدخل من الوحدة الأرضية الزراعية وتباينه باختلاف نوع وطبيعة الإنتاج.

أهداف الدراسة

تستهدف الدراسة إلقاء الضوء علي تطور الموارد الأرضية الزراعية وبيان طبيعة الحيازات الزراعية داخل وخارج الوادي، وتوضيح توزيع مساحات المحاصيل الزراعية علي الموارد الأرضية الزراعية من خلال دراسة التركيب المحصولي الفعلي، مع إبراز أهمية تأثير عنصر المخاطرة الاقتصادية علي الأنشطة الزراعية بالتركيب المحصولي، وبيان إمكانية تدنية المخاطرة المحتملة به كوسيلة لتنمية الموارد الأرضية الزراعية للمحافظة علي تعظيم الدخل الزراعي واستقراره.

الطريقة البحثية ومصادر البيانات:

استعانت الدراسة ببعض أساليب التحليل الكمي والوصفى كأسلوب تحليل الانحدار الخطي لدراسة تطور المساحات الأرضية والمحصولية وأسلوب البرمجة الرياضية الخطية لتدنية المخاطرة الاقتصادية، فضلاً عن استخدام النسب المئوية لبيان مدي مساهمة مقدار التغير في

صافي دخل المحاصيل الزراعية إلي إجمالي التغير في صافي الدخل للتركيب المحصولي في ظل اليقين التام أو في ظل المخاطرة عن التركيب المحصولي الفعلي، وقد اعتمدت الدراسة بصورة كاملة علي البيانات المنشورة وغير المنشورة التي تصدر عن الجهات الرسمية الحكومية مثل وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي والجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، كما تم الاستعانة ببعض الدراسات البحثية والمراجع العلمية والدوريات وثيقة الصلة بموضوع الدراسة.

Minimize $Z = \sum_{h=1}^{S} Y_h^-$

Such that

$$\sum_{j=1}^{n}(Ch_j - g_j)x_j + Y_h^- \geq 0 \qquad (For\ all\ h,\ h = 1, \ldots, s)$$

$$\sum_{j=1}^{n} f_i x_i = \lambda \qquad (\lambda = 0\ to\ Unbounded)$$

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_i \leq b_i \qquad (for\ all\ i,\ i = 1, \ldots, m)$$

$$x_j\ , y_h^- \geq 0 \qquad (for\ all\ h, j)$$

حيث:

Z = دالة الهدف. f_i = الهامش الكلي المتوقع للنشاط.

Y_h^- = الاختلافات المطلقة بين الهامش الكلي للمحاصيل المنزرعة خلال الفترة (٢٠٠١- ٢٠٠٦).

X_j = النشاط أو المحصول. b_i = حجم القيد. a_i = الاحتياجات الفنية للنشاط. λ = ثابت.

$\sum_{j=1}^{n}(Ch_j - g_j)x_j$ = مجموع القيم المطلقة لانحراف الهامش الكلى عن المتوسط العام للهامش الكلي.

مساهمة المحاصيل الزراعية في تغيرات الهامش الكلي الإجمالي:

يتم حساب نسب إسهامات مقدار التغير في الهامش الكلي للمحاصيل الزراعية بالتركيب المحصولي كل علي حده بالنسبة لإجمالي التغير في الهامش الكلي للتركيب المحصولي ككل وفقا للمعادلة التالية :

$$R_i = \frac{X_{ic}P_{ib} - X_{ib}P_{ib}}{\sum_{i=1}^{n}(X_{ic}P_{ib} - X_{ib}P_{ib})} \times 100$$

حيث :

R_i = نسبة مساهمة التغير في الهامش الكلي للمحصول i بالنسبة لإجمالي التغيرات في الهامش الكلي للتركيب المحصولي، X_{ic} = مساحة المحصول i في التركيب المحصولي المقترح، P_{ib} = متوسط الهامش الكلي للفدان من المحصول i خلال الفترة (٢٠٠١- ٢٠٠٦)، X_{ib} = مساحة المحصول i في التركيب المحصولي الفعلي.

تطور الموارد الأرضية الزراعية:

الموارد الأرضية الزراعية إلي جانب الموارد المائية يشكلان معاً الأساس لأي تنمية زراعية أفقية وترتبط صور هذه التنمية بتطور المستوي التكنولوجي المستخدم وحجم الاستثمارات الموجهة للقطاع الزراعي، لذا يعبر تطور استخدام الموارد الأرضية الزراعية عن مستوي التنمية الزراعية الموجه لهذه الموارد وبدراسة هذا التطور كما يوضحه جدول (١) والذي يوضح معادلات الاتجاه الزمني العام لتطور المساحة المحصولية والموسمية خلال الفترة (١٩٩٢-٢٠٠٦)، حيث يتبين أن المساحة المحصولية تتزايد سنوياً بنحو ١٥١,٨٩ ألف فدان بينما المساحة الأرضية تتزايد سنوياً بنحو ٩١,٨٤ ألف فدان وهذه الزيادة تعتبر معنوية إحصائياً، ويشير مقدار الزيادة في المساحة المحصولية بالنسبة للزيادة في المساحة الأرضية إلي معدل التكثيف الزراعي في استخدام الموارد الأرضية الزراعية والذي يقدر بنحو ١,٧٧ خلال فترة الدراسة، ويوضح شكل (١) تطور مساحة الزمام والمساحة المحصولية خلال الفترة (١٩٩٢- ٢٠٠٦).

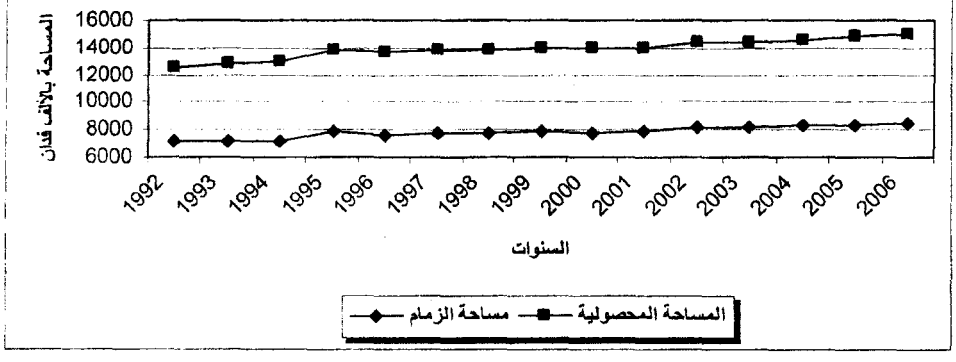
جدول (١)- معادلات الاتجاه الزمني العام لتطور المساحة المحصولية والموسمية خلال الفترة (١٩٩٢- ٢٠٠٦)

البيان	المعادلة	R	R^2	المعنوية
المساحة المحصولية	$\hat{Y}_t = \underset{(103.26)^{**}}{12689.78} + \underset{(11.24)^{**}}{151.89} X_t$	0.95	0.90	**
المساحة الأرضية	$\hat{Y}_t = \underset{(96.66)^{**}}{7082.86} + \underset{(11.40)^{**}}{91.84} X_t$	0.95	0.90	**
المساحة الشتوية	$\hat{Y}_t = \underset{(96.4)^{**}}{5691.25} + \underset{(10.58)^{**}}{68.69} X_t$	0.95	0.90	**
المساحة الصيفية	$\hat{Y}_t = \underset{(33.81)^{**}}{5180.98} + \underset{(4.74)^{**}}{79.96} X_t$	0.80	0.64	**
المساحة النيلية	$\hat{Y}_t = \underset{(27.66)^{**}}{625.65} - \underset{(-0.23)}{0.58} X_t$	0.06	0.004	-
مساحة الحدائق والنخيل	$\hat{Y}_t = \underset{(94.38)^{**}}{908.18} + \underset{(22.71)^{**}}{24.04} X_t$	0.99	0.98	**

المصدر: حسب من بيانات وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، نشرة الإحصاءات الزراعية، أعداد مختلفة.

وبالنسبة لتطور المساحات الموسمية يتبين زيادة المساحة الشتوية والمساحة الصيفية سنوياً بنحو ٦٨,٦٩ ألف فدان، ٧٩,٩٦ ألف فدان علي الترتيب وتعتبر هذه الزيادة في المساحات معنوية إحصائياً، بينما لم تثبت معنوية الاتجاه الزمني لتطور المساحة النيلية أي أن المساحة النيلية تتصف بالثبات النسبي خلال فترة الدراسة، في حين تتزايد مساحة الحدائق والنخيل سنوياً بنحو ٢٤,٠٤ ألف فدان وتعد هذه الزيادة معنوية إحصائياً ويوضح شكل (٢) تطور المساحات الموسمية المنزرعة خلال الفترة (١٩٩٢- ٢٠٠٦).

شكل (1)- تطور مساحة الزمام والمساحة المحصولية خلال الفترة (1992- 2006)



تصنيف الموارد الأرضية الزراعية:

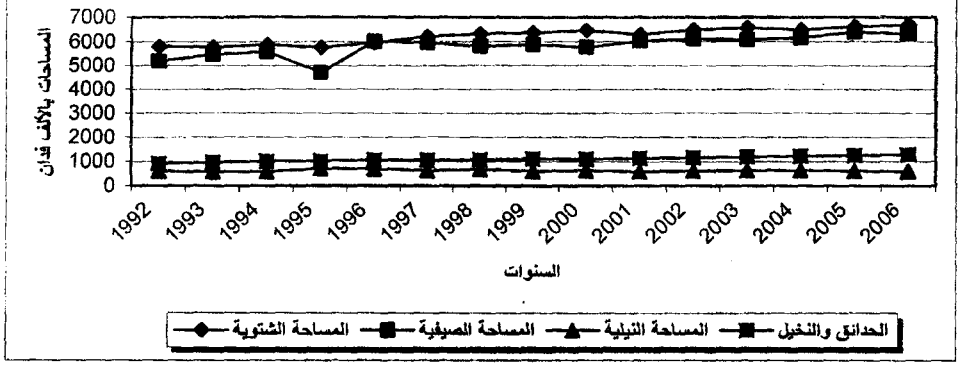
يمكن تصنيف الموارد الأرضية الزراعية وفقاً للغلة الفدانية لأهم المحاصيل الحقلية إلي خمسة فئات إنتاجية بحيث تشمل الفئة الإنتاجية الأولي ٥٨ مركز من أصل ١٦٤ مركز بالجمهورية تضم مساحة تبلغ نحو ٣ مليون فدان بنسبة ٣٨,٥٠% من إجمالي مساحة الزمام بالجمهورية[1]، بينما تشمل الفئة الإنتاجية الثانية ٧٧ مركز تضم مساحة تبلغ نحو ٢,٦٣ مليون فدان بنسبة ٣٣,٦٥%، والفئة الإنتاجية الثالثة تشمل ٢٢ مركز تضم مساحة تبلغ نحو ١,٢٥ مليون فدان بنسبة ١٦,٠٤%، والفئة الإنتاجية الرابعة تشمل ٤ مراكز تضم مساحة تبلغ نحو ٠,٢١ مليون فدان بنسبة ٢,٧٦%، وأخيراً تشمل الرتبة الخامسة ٣ مراكز تضم مساحة تبلغ نحو ٠,٧١ مليون فدان بنسبة ٩,٠٥% من إجمالي مساحة الزمام بالجمهورية والبالغ نحو ٧,٨٠ مليون فدان وذلك لمتوسط الفترة (١٩٩٦- ٢٠٠٠).

ويفيد تصنيف الموارد الأرضية الزراعية في دراسة مراحل تنمية خصوبة هذه الموارد بالانتقال من فئة لأخرى حيث يتبين أن غالبية الموارد الأرضية الزراعية تقع في الرتبة الأولي والثانية وهو ما يشير إلي ارتفاع الجدارة الإنتاجية للأراضي الزراعية في مصر وفقاً للمحاصيل الحقلية بوجه عام وهو ما يعكس المحافظة علي هذه الموارد من التدهور، ويشمل هذا

[1] مركز البحوث الزراعية، معهد بحوث الاقتصاد الزراعي، قسم بحوث اقتصاد الأراضي، بيانات غير منشورة.

التصنيف الأراضي الجديدة والمستصلحة حديثاً والتي غالباً لم تصل إنتاجيتها إلي مرحلة الإنتاجية الحدية.

شكل (2)- تطور المساحات خلال المواسم الزراعية للفترة (1992- 2006)



طبيعة الحيازات الأرضية الزراعية علي مستوي الجمهورية:

تتسم الزراعة المصرية بتفتت الحيازات الأرضية وهو ما يؤدي إلي ارتفاع التكاليف الإنتاجية وتوقع انخفاض إنتاجيتها بالمقارنة بالحيازات الأكبر في المساحة، وينعكس ذلك بصورة أو بأخرى علي مستوي المخاطرة التي يتحملها هؤلاء الحائزين وبالتالي فإن صغر حجم الحيازات الأرضية وارتفاع أعداد الحائزين لها، سيعد عائقاً كبيراً أمام التنمية الاقتصادية للموارد الأرضية الزراعية خاصة إذا ما أخذ في الاعتبار عامل المخاطرة الاقتصادية التي يمكن أن يتعرض له أي نشاط اقتصادي.

ويشير جدول (٢) إلي عدد الحيازات ومساحتها بالفدان لمختلف الفئات الحيازية علي مستوي الجمهورية وفقاً لنتائج التعداد الزراعي لعام ١٩٩٩/ ٢٠٠٠، حيث يتبين أن إجمالي أعداد الحائزين للأراضي المزروعة فعلياً بالمحاصيل الزراعية يبلغ نحو ٣٥٦٢ ألف حائز يحوزون نحو ٨٠٧٩ ألف فدان ليصل بذلك متوسط حجم الحيازة إلي نحو ٢,٢٧ فدان، كما يتبين أن عدد الحيازات للفئة الحيازية (أقل من فدان) تمثل نحو ٤٣,٤٠% من إجمالي عدد الحائزين، بينما تصل نسبة عدد الحائزين للفئة الحيازية (١- أقل من ٣ فدان) إلي نحو ٣٨,١١%، أي أن نحو ٨١,٥١% من عدد الحائزين للأراضي الزراعية المزروعة فعلاً بالمحاصيل يحوزون أقل من ٣ فدان، لتبلغ بذلك نسبة الحائزين لأكثر من ٣ فدان نحو

١٨,٤٩% من إجمالي عدد الحائزين للأراضي المزروعة في مصر حيث يلاحظ انخفاض أعداد الحائزين بزيادة فئات مساحة الحيازة.

كما يشير الجدول إلي أن نحو ٤٣,٤٠% من أعداد الحائزين يحوزون نحو ٨,٦١% من مساحة الأراضي الزراعية المنزرعة في مصر ليقدر متوسط حجم الحيازة بنحو ٠,٤٥ فدان، بينما ٣٨,١١% من الحائزين يحوزون نحو ٢٧,٣٤% ليصل متوسط حجم الحيازة إلي نحو ١,٦٣ فدان، في حين أن ٩,٣٨% من الحائزين يحوزون نحو ١٤,٦٠% من مساحة الأراضي الزراعية المنزرعة ليبلغ متوسط حجم الحيازة نحو ٣,٥٣ فدان، وأن ٦,١٥% من الحائزين للأراضي الزراعية يحوزون نحو ١٦,٦٧% من مساحة الأراضي بمتوسط حجم للحيازة يقدر بنحو ٦,١٤ فدان، كذلك فإن نحو ١,٩٩% من إجمالي الحائزين للأراضي المزروعة يحوزون نحو ١١,٣٢% من مساحة الأراضي بمتوسط مساحة ١٢,٩١ فدان، كما أن نحو ٠,٧٨%، ٠,١٣%، ٠,٠٦% من الحائزين يحوزون نحو ٩,٤٧%، ٣,٥٤%، ٨,٤٥% من مساحة الأراضي المنزرعة بمتوسط حجم للحيازة يقدر بنحو ٢٧,٧٠ فدان، ٦٣,٣٣ فدان، ٣٤٦,٩٩ فدان علي الترتيب، ومما سبق يتبين عدم تناسب توزيع مساحات الأراضي الزراعية المنزرعة بمختلف المحاصيل مع أعداد الحائزين وهو ما يعكس اختلاف مستوي المخاطرة التي يمكن أن يواجهها الحائزون باختلاف حجم حيازتهم من الأراضي الزراعية.

جدول (٢)- أعداد الحائزين ومساحة الحيازات للأراضي المزروعة علي مستوي الجمهورية

فئات مساحة الحيازة	عدد الحيازات	%	المساحة بالفدان	%	متوسط الحيازة بالفدان
أقل من فدان	١٥٤٦٠٣٧	٤٣,٤٠	٦٩٥٦٥٣	٨,٦١	٠,٤٥
١- أقل من ٣ فدان	١٣٥٧٦٣٨	٣٨,١١	٢٢٠٨٤٨٨	٢٧,٣٤	١,٦٣
٣- أقل من ٥ فدان	٣٣٤٣٠٥	٩,٣٨	١١٧٩٧٣١	١٤,٦٠	٣,٥٣
٥- أقل من ١٠ فدان	٢١٩١٩٩	٦,١٥	١٣٤٦٨٢٨	١٦,٦٧	٦,١٤
١٠- أقل من ٢٠ فدان	٧٠٨٣١	١,٩٩	٩٠٤١١٥	١١,٣٢	١٢,٩١
٢٠- أقل من ٥٠ فدان	٢٧٦٢٢	٠,٧٨	٧٦٥١٢٢	٩,٤٧	٢٧,٧٠
٥٠- أقل من ١٠٠ فدان	٤٥٢٢	٠,١٣	٢٨٦٣٨٥	٣,٥٤	٦٣,٣٣
أكثر من ١٠٠ فدان	١٩٦٨	٠,٠٦	٦٨٢٨٧٤	٨,٤٥	٣٤٦,٩٩
الإجمالي	٣٥٦٢١٢٢	١٠٠	٨٠٧٩٢٩٦	١٠٠	٢,٢٧

المصدر: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، الإدارة العامة للتعداد الزراعي. نتائج التعداد الزراعي ١٩٩٩/٢٠٠٠.

طبيعة الحيازات الأرضية الزراعية خارج الوادي:

تختلف الحيازات الأرضية الزراعية بالأراضي الجديدة خارج الوادي عن مثيلتها داخل الوادي من حيث أعداد الحائزين ومساحة الحيازة إلا أن متوسط الحيازة في الأراضي الجديدة يتشابه مع مثيله في الأراضي داخل الوادي، ويشير جدول (٣) إلي توزيع أعداد الحائزين ومساحات حيازتهم خارج الوادي وفقاً لنتائج التعداد الزراعي لعام ١٩٩٩/ ٢٠٠٠ حيث يتبين أن إجمالي أعداد الحائزين يبلغ نحو ١٧٠ ألف حائز يحوزون نحو ١٥٥٩ ألف فدان بمتوسط حجم للحيازة بنحو ٩,١٦ فدان، ويلاحظ أن عدد الحيازات (الأقل من فدان) تمثل نحو ١,٩٢% فقط من إجمالي عدد الحيازات بينما عدد الحيازات التي تتراوح بين (١- أقل من ٣ فدان) تمثل نحو ٢٨,١٣%، وعدد الحيازات في الفئة (٣- أقل من ٥ فدان) تمثل نحو ١٤,٧٠%، وعدد الحيازات في الفئة الحيازية (٥- أقل من ١٠ فدان) تمثل نحو ٣٩,٣٩% ويمثل الحائزون في هذه الفئة الغالبية وذلك لان غالبية الأراضي الزراعية التي يتم توزيعها علي شباب الخريجين خارج أراضي الوادي تكون في حدود خمسة أفدنة، وعدد الحيازات في الفئة الحيازية (١٠- أقل من ٢٠ فدان) تمثل نحو ١٠,٣٦%، أما بقية أعداد الحائزين في الفئات الحيازية المختلفة فتمثل نحو ٥,٥٠% من إجمالي الحائزين للأراضي الزراعية خارج الوادي، أي أن غالبية أعداد الحائزين يحوزون مساحات تزيد عن الفدان بعكس الأراضي الزراعية داخل الوادي.

جدول (٣)- أعداد الحائزين ومساحة الحيازات للأراضي المزروعة خارج الوادي

فئات مساحة الحيازة	عدد الحيازات	%	مساحة الحيازة بالفدان	%	متوسط الحيازة بالفدان
أقل من فدان	٣٢٧١	١,٩٢	١٦٨١	٠,١١	٠,٥٤
١- أقل من ٣ فدان	٤٧٨٦١	٢٨,١٣	٩٣٧٦٧	٦,٠٢	١,٩٦
٣- أقل من ٥ فدان	٢٥٠١٥	١٤,٧٠	٩٠٧٥٩	٥,٨٢	٣,٦٣
٥- أقل من ١٠ فدان	٦٧٠١٧	٣٩,٣٩	٣٨٤٧٣٥	٢٤,٦٨	٥,٧٤
١٠- أقل من ٢٠ فدان	١٧٦٣٢	١٠,٣٦	٢١٨٥٢٩	١٤,٠٢	١٢,٣٩
٢٠- أقل من ٥٠ فدان	٦٨٨٩	٤,٠٥	١٨٣٥٤٤	١١,٧٧	٢٦,٦٤
٥٠- أقل من ١٠٠ فدان	١٣٤٢	٠,٧٩	٨٥١٠٢	٥,٤٦	٦٣,٤١
أكثر من ١٠٠ فدان	١١١٥	٠,٦٦	٥٠٠٦٨٢	٣٢,١٢	٤٤٩,٠٤
الإجمالي	١٧٠١٤٢	١٠٠	١٥٥٨٧٩٩	١٠٠	٩,١٦

المصدر: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، الإدارة العامة للتعداد الزراعي، نتائج التعداد الزراعي ١٩٩٩/٢٠٠٠.

ومن ثم يلاحظ أن نحو ٩٤,٥٠% من إجمالي عدد الحيازات يتراوح إجمالي حيازتهم بين فدان إلي ٢٠ فدان بإجمالي مساحة تمثل نحو ٥٠,٦٥% من إجمالي مساحة الأراضي الزراعية المزروعة خارج الوادي، في حين أن عدد الحائزين لمساحة تزيد عن ١٠٠ فدان يحوزون نحو ٣٢,١٢% من إجمالي مساحة الأراضي الزراعية المزروعة فعلياً خارج الوادي والتي غالباً ما يحوزها الشركات الزراعية وكبار المستثمرين، ونظراً لعدم تناسب توزيع مساحات الأراضي الزراعية مع أعداد الحائزين خارج الوادي فإن ذلك يعكس اختلاف مستوي المخاطرة التي يمكن أن يواجهها الحائزون لاختلاف حجم حيازتهم من الأراضي الزراعية المنزرعة.

نموذج الموتاد:

يستهدف النموذج الحصول علي خطتين للإنتاج الخطة الأولي تحقق أفضل تركيب محصولي يعظم الهامش الكلي وهي تفترض اليقين التام في الإنتاج بينما الخطة الثانية تحقق أفضل تركيب محصولي يأخذ عامل المخاطرة في الاعتبار، وذلك بتدنية الفروق الكلية المطلقة للهوامش الكلية للمحاصيل الزراعية موضع الدراسة عبر فترة زمنية تصل إلي ستة سنوات اعتباراً من (٢٠٠١- ٢٠٠٦)، ومن ثم تحديد المحاصيل التي تتسم بارتفاع درجة المخاطرة وتقدير تكلفة المخاطرة واحتمالاتها المتوقعة.

أولا: دوال الهدف:

تستهدف دالة هدف الخطة الأولي للإنتاج تحقيق أعلي قيمة (λ) عندها يتحدد التركيب المحصولي الذي يفترض اليقين التام حيث يلغي تأثير عامل المخاطرة في النموذج وتكون الفروق الكلية المطلقة للهوامش الكلية للمحاصيل الزراعية أكبر ما يمكن، بينما تستهدف دالة هدف الخطة الثانية للإنتاج تحقيق أدني قيمة(λ) وعندها يتحدد التركيب المحصولي الذي يفترض أقصي درجات المخاطرة الاقتصادية المحتملة في النموذج وتكون الفروق الكلية المطلقة للهوامش الكلية للمحاصيل الزراعية موضع الدراسة أقل ما يمكن.

ثانيا: قيود البرمجة الخطية:

إن أبرز ما يواجه تنمية القطاع الزراعي المصري من محددات تتمثل في الأرض والمياه لذلك اشتملت قيود نموذج البرمجة الرياضية الخطية على قيود الموارد الأرضية والموارد المائية:

أولاً: قيود الموارد الأرضية الزراعية : وتضم قيد للمساحة الشتوية بحيث لا تزيد عن ٦٠١٥٦٢١ فدان وقيد للمساحة الصيفية والنيلية بحيث لا تزيد عن ٥٦٣٨١٧٧ فدان، كما تضم ٨٢ قيد للمحاصيل المنزرعة (٤١ محصول) بمعدل قيدان لكل محصول أحدهم للحد الأعلى والأخر للحد الأدنى وهما يمثلان أعلي وأدني مساحة زرعت بكل محصول خلال الفترة (٢٠٠١- ٢٠٠٦)، وبإجمالي مساحة محصولية تبلغ نحو ١١,٦٥ مليون فدان بنسبة ٨٠,١٢% من إجمالي المساحة المحصولية خلال فترة الدراسة والبالغة نحو ١٤,٥٤ مليون فدان.

ثانياً: قيد الموارد المائية الزراعية: ويمثل هذا القيد الحد الأقصى لمياه الري المتاحة لزراعة جميع المحاصيل موضع الدراسة بحيث لا تزيد كمية مياه الري المستخدمة في الزراعة ٣٥ مليار متر مكعب خلال الفترة (٢٠٠١- ٢٠٠٦)، وهذه الكمية تمثل نحو ٨٧,٥٠% من إجمالي كمية مياه الري المتاحة للإنتاج الزراعي المصري والبالغة نحو ٤٠ مليار متر مكعب.

التركيب المحصولي الفعلي:

يوضح جدول (٤) مساحات المحاصيل الزراعية موضع الدراسة بالتركيب المحصولي الفعلي وصافي الدخل لكل منها لمتوسط الفترة (٢٠٠١- ٢٠٠٦)، حيث يتبين أن محصول القمح يمثل نحو ٢٢,٨١% من إجمالي المساحة المنزرعة ليحتل بذلك المرتبة الأولي بين المحاصيل من حيث المساحة، يليه في المرتبة الثانية محصول الذرة بنوعيها الشامية والرفيعة بنحو ٢٠,٦٨%، بينما يأتي محصول البرسيم بنوعيه التحريش والمستديم بنحو ٢٠,٣٩% في المرتبة الثالثة كمحصول علف أخضر لتغذية الثروة الحيوانية، ثم يأتي محصول الأرز في المرتبة الرابعة بنسبة ١٢,٨٥% كمحصول حبوب تصديري، يتبعه في المرتبة الخامسة محصول القطن بنسبة ٥,١٢% لتلبية احتياجات التصنيع والتصدير في ذات الوقت.

وبذلك تصل إجمالي مساحة الحبوب الرئيسية والتي تشمل كل من القمح والذرة والأرز إلي نحو ٥٦,٣٤% من إجمالي مساحة المحاصيل موضع الدراسة، في حين تصل إجمالي مساحة المحاصيل الخمسة السابقة مجتمعة إلي نحو ٨١,٨٥% من إجمالي التركيب المحصولي لمتوسط الفترة (٢٠٠١- ٢٠٠٦)، أي أن مساحات بقية المحاصيل الأخرى مجتمعة تمثل نحو ١٨,١٥% وهو ما يعكس الأهمية النسبية والاقتصادية لمحاصيل الحبوب بصفة خاصة والمحاصيل الخمسة المشار إليها سابقاً بصفة عامة، وعليه يمكن القول بأن الهيكل المحصولي للتركيب المحصولي في مصر يقوم علي هذه المحاصيل الخمسة بالإضافة إلي محصول القصب والذي تساهم مساحته بنحو ٢,٧٦% والتي غالباً ما تكون مياه الري محدداً رئيسياً لها.

الهامش الكلي للتركيب المحصولي الفعلي:

يبين جدول (٤) أن الهامش الكلي الإجمالي للمحاصيل الزراعية بالتركيب المحصولي موضع الدراسة يقدر بنحو ٢٩,٠٥ مليار جنيه يوزع بين المحاصيل الشتوية والمحاصيل الصيفية والنيلية بنسبة ٥٤,٠٤%، ٤٥,٩٦% علي الترتيب، ويحتل الهامش الكلي لمحصول البرسيم بنوعيه التحريش والمستديم المرتبة الأولي بنحو ٢٥,٣١% من الهامش الكلي الإجمالي بالتركيب المحصولي الفعلي، يليه في المرتبة الثانية الهامش الكلي لمحصول القمح بنسبة ١٩,٦٢%، ثم يأتي الهامش الكلي لمحاصيل الذرة والأرز والقطن وقصب السكر في المرتبة الثالثة إلي السادسة بنسبة ١٤,٧٨%، ١٣,١٣%، ٥,٢٧%، ٣,٩١% علي الترتيب، وبذلك يمثل الهامش الكلي لهذه المحاصيل الستة مجتمعة نحو ٨٢,٠٢% من الهامش الكلي الإجمالي للتركيب المحصولي موضع الدراسة ويرجع ذلك إلي اتساع المساحات المزروعة بهذه المحاصيل بشكل واضح لزيادة الطلب عليها بالمقارنة بغيرها من المحاصيل وبالتالي يساهم الهامش الكلي لبقية المحاصيل مجتمعة بنحو ١٧,٩٨% فقط.

جدول (٤)- التركيب المحصولي الفعلي لمتوسط الفترة (٢٠٠١- ٢٠٠٦)

المحصول	المساحة بالفدان	%	الهامش الكلي بالمليون جنيه	%
المحاصيل الشتوية	٦٠١٥٦٢١	٥١,٦٢	١٥٧٠٠,٨٤	٥٤,٠٤
القمح	٢٦٥٨٨١٢	٢٢,٨١	٥٧٠٠,٤٩	١٩,٦٢
الشعير	١١٠٥٧٥	٠,٩٥	١٠٧,٩٢	٠,٣٧
الفول البلدي	٢٥٠٥٧٩	٢,١٥	٣٩٣,٤١	١,٣٥
الحمص	١٥٤٧٣	٠,١٣	٢٠,٩٠	٠,٠٧
الحلبة	١٤٠٩٦	٠,١٢	٢٣,١٩	٠,٠٨
الترمس	٥٤٣٦	٠,٠٥	٧,٢٢	٠,٠٢
العدس	٣٠٣١	٠,٠٣	٣,٥٠	٠,٠١
بنجر السكر	١٥٠٥٦٦	١,٢٩	٢٦٤,٣٩	٠,٩١
البرسيم التحريش	٥٣٢٩٤٢	٤,٥٧	١١٦٣,٩٥	٤,٠١
البرسيم المستديم	١٨٤٣٦٢٤	١٥,٨٢	٦١٨٩,٠٥	٢١,٣٠
الكتان	٢٣٨٦٤	٠,٢٠	٤٥,٠٣	٠,١٥
البصل	٦٧٢٤٠	٠,٥٨	١٧١,٤٦	٠,٥٩
الثوم	١٩٩٢٩	٠,١٧	٦٥,٢٥	٠,٢٢
الياتسون	١٦٨٨	٠,٠١	٥,٤٦	٠,٠٢
الكمون	٦٠٠٠	٠,٠٥	٢٣,٤٢	٠,٠٨
الكراوية	٣٤٢٧	٠,٠٣	١٠,٢٩	٠,٠٤
الكسبرة	١٢٨٣٧	٠,١١	٣٤,٧٤	٠,١٢
الطماطم الشتوي	١٨٨٦٢٣	١,٦٢	١٢٢٥,٣٠	٤,٢٢
الكوسة الشتوي	٢٢١٨٢	٠,١٩	٥٩,٢٥	٠,٢٠
الكرنب الشتوي	٣٠٢٠٢	٠,٢٦	٧٧,٠٥	٠,٢٧
البسلة الشتوي	٥٤٤٩٥	٠,٤٧	١٠٩,٥٩	٠,٣٨
المحاصيل الصيفية والنيلية	٥٦٣٨١٧٧	٤٨,٣٨	١٣٣٥٣,٠١	٤٥,٩٦
الأرز الصيفي	١٤٩٧٢٩٨	١٢,٨٥	٣٨١٣,٦٢	١٣,١٣
الذرة الشامية الصيفي	١٧٣٨٨١٩	١٤,٩٢	٣٣٤٠,٢٧	١١,٥٠
الذرة الرفيعة الصيفي	٣٦٣٧٩٠	٣,١٢	٥١٧,٦٧	١,٧٨
فول الصويا	١٩٧٥٢	٠,١٧	٢١,٨٧	٠,٠٨
الفول السوداني	١٤٣٨٥٨	١,٢٣	٣١١,٤٥	١,٠٧
السمسم	٦٦٥٨٢	٠,٥٧	٩٧,٦٨	٠,٣٤
عباد الشمس	٣٧٩٨٨	٠,٣٣	٣١,٠٠	٠,١١
قصب السكر	٣٢٢١٤٤	٢,٧٦	١١٣٥,٥٦	٣,٩١
القطن	٥٩٦٣٢٥	٥,١٢	١٥٣٢,٥٦	٥,٢٧
الحناء	٦٢٧	٠,٠١	١,٥٣	٠,٠١
الكركديه	٦٣٢٧	٠,٠٥	٣٤,٥٦	٠,١٢
الطماطم الصيفي	١٩٣٤٧٣	١,٦٦	٨٨٩,٧٨	٣,٠٦
البطاطس الصيفي	٧٦٠٠٧	٠,٦٥	٢٣٤,٣٣	٠,٨١
الخيار الصيفي	٥٤١٠٧	٠,٤٦	١٥١,٩٣	٠,٥٢
الكوسة الصيفي	٦٢٧٨٥	٠,٥٤	١٥٠,٨١	٠,٥٢
الباذنجان الصيفي	٥٦٠٦٢	٠,٤٨	١٣٢,٥٩	٠,٤٦
الذرة الشامية النيلي	٣٠٧٦٤٣	٢,٦٤	٤٣٦,٢٤	١,٥٠
الفاصوليا الجافة النيلي	١٥٢٧٤	٠,١٣	٤٥,٤٤	٠,١٦
الطماطم النيلي	٧١١٢٧	٠,٦١	٤٥١,٩٤	١,٥٦
الكرنب النيلي	٨١٨٩	٠,٠٧	٢٢,١٨	٠,٠٨
الإجمالي	١١٦٥٣٧٩٨	١٠٠	٢٩٠٥٣,٨٥	١٠٠

المصدر: حسب من بيانات وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، نشرة الإحصاءات الزراعية، أعداد مختلفة.

و يلاحظ أن الهامش الكلي لمحصولي القمح والبرسيم يمثلان نحو ٨٣,١٤% من الهامش الكلي الإجمالي للمحاصيل الشتوية، بينما الهامش الكلي لمحاصيل الأرز والذرة والقطن والقصب يمثل نحو ٨٠,٧٠% من الهامش الكلي الإجمالي للمحاصيل الصيفية والنيلية، مما يعكس أهمية هذه المحاصيل في التركيب المحصولي وبالتالي تأثره بدرجة كبيرة بالتغيرات ولو كانت بنسبة بسيطة في مساحات هذه المحاصيل أو صافي الدخل منها.

ومما سبق يلاحظ التنوع الكبير في المحاصيل المنزرعة بالتركيب المحصولي علي الرغم من محدودية المساحة المحصولية مما يشير إلي انخفاض مستوي المخاطرة الاقتصادية التي يمكن أن يتعرض لها الإنتاج الزراعي في مصر من جانب، إلا أن اتساع مساحات بعض المحاصيل بدرجة كبيرة كالقمح والذرة والأرز والقطن قد يزيد من احتمالات عدم استقرار صافي الدخل الزراعي وبالتالي زيادة درجة المخاطرة الاقتصادية من جانب أخر، كما يؤدي عدم استقرار صافي دخل المحاصيل المنزرعة وتباينها من سنة إلي أخري دوراً كبيراً في ارتفاع مستوي المخاطرة الاقتصادية.

التركيب المحصولي في ظل اليقين التام:

يوضح جدول (٥) التركيب المحصولي وفقاً لنموذج الموتاد والذي يستهدف تعظيم صافي الدخل في ظل اليقين التام، حيث يتبين زراعة المساحة المحصولية بالكامل مما يعكس ارتفاع الكفاءة الإنتاجية في استخدام الموارد الأرضية الزراعية والتي بلغت نحو ١١,٦٥ مليون فدان، وتمثل مساحة كل من البرسيم بنوعيه التحريش والمستديم نحو ٢٢,٠٤%، القمح نحو ٢١,٨٧%، الذرة بنوعيها الشامية والرفيعة نحو ١٩,٣٥%، الأرز الصيفي نحو ١٢,٥٥%، القطن نحو ٦,٢٧%، قصب السكر نحو ٢,٨١% من إجمالي المساحة المحصولية بالتركيب المحصولي المقترح، وعلي ذلك تمثل نسبة مساحة هذه المحاصيل الستة مجتمعة إلي إجمالي المساحة المحصولية نحو ٨٤,٨٩% بينما تمثل بقية المحاصيل بالتركيب المحصولي مجتمعة نحو ١٥,١١% فقط.

وبدراسة مساحات المحاصيل الشتوية يتبين زيادة مساحات كل من البرسيم التحريش بنسبة ٧,٥٠%، البرسيم المستديم بنسبة ٨,٢٣%، البصل بنسبة ٥٠,٧٨%، الثوم بنسبة ١٣,٥٦%، اليانسون بنسبة ٣١,٢٨%، الكمون بنسبة ٣٠,٢٨%، الكراوية بنسبة ٣٢,٦٥%، الكسبرة بنسبة ١٢,٦٠%، الطماطم الشتوي بنسبة ١٣,٧٨%، الكوسة الشتوي بنسبة ١٢,٧٤%، الكرنب الشتوي بنسبة ٧,٥٦%، بينما انخفضت مساحات محاصيل القمح بنسبة ٤,١٥%، الشعير بنسبة ٣٣,٤٨%، الفول البلدي بنسبة ٣٠,٠٢%، الحمص بنسبة

١٧,٠٧%، الحلبة بنسبة ٢٨,٩٨%، الترمس بنسبة ٣٧,١٤%، العدس بنسبة ٥٠,١٨%، بنجر السكر بنسبة ١٢,٧٨%، الكتان بنسبة ٣٤,٥٨%، البسلة الشتوي بنسبة ٧,٧٦%.

وبالنسبة لمساحات المحاصيل الصيفية والنيلية يتبين زيادة مساحة كل من القصب بنسبة ١,٥٧%، القطن بنسبة ٢٢,٦٠%، الكركديه بنسبة ٣٦,٩٤%، الطماطم الصيفي بنسبة ٢٤,٧٣%، البطاطس الصيفي بنسبة ٢٧,٩٢%، الخيار الصيفي بنسبة ٢٥,١١%، الفاصوليا الجافة النيلي بنسبة ١٢٦,٩٣%، الطماطم النيلي بنسبة ١١,٢٥%، الكرنب النيلي بنسبة ٢٥,٢٣%، في حين انخفضت مساحة كل من الأرز الصيفي بنسبة ٢,٣٣%، الذرة الشامية الصيفي بنسبة ٤,٦٦%، الذرة الرفيعة الصيفي بنسبة ٣,٤٣%، فول الصويا بنسبة ٣٥,٧٧%، الفول السوداني بنسبة ٨,١٩%، السمسم بنسبة ٣٠,٧٨%، عباد الشمس بنسبة ١٧,١٨%، الحناء بنسبة ٤٤,٦٦%، الكوسة الصيفي بنسبة ٥,٠٨%، الباذنجان الصيفي بنسبة ٢٦,٥٥%، الذرة الشامية النيلي بنسبة ٢٠,٠٥%.

الهامش الكلي للتركيب المحصولي في ظل اليقين التام:

بدراسة الهامش الكلي للتركيب المحصولي في ظل اليقين التام والموضح بالجدول (٥) يتبين أن الهامش الكلي الإجمالي يقدر بنحو ٢٩,٨٣ مليار جنيه منها ١٦,١٣ مليار جنيه تمثل الهامش الكلي للمحاصيل الشتوية ونحو ١٣,٧١ مليار جنيه تمثل الهامش الكلي للمحاصيل الصيفية والنيلية بنسبة ٥٤,٠٦%، ٤٥,٩٤% علي الترتيب، ويحتل محصول البرسيم بنوعيه التحريش والمستديم المرتبة الأولي من حيث الهامش الكلي ليمثل نحو ٢٦,٦٤%، يليه في المرتبة الثانية والثالثة والرابعة محاصيل القمح والذرة والأرز بنسبة ١٨,٣١%، ١٣,٥٢%، ١٢,٤٩% علي الترتيب، وتأتي في المرتبة الخامسة والسادسة والسابعة محاصيل الطماطم بعرواتها الثلاثة والقطن والقصب بنسبة ١٠,٠٨%، ٦,٣٠%، ٣,٨٧% علي الترتيب، وبذلك يبلغ إجمالي الهامش الكلي لهذه المحاصيل السبعة مجتمعة نحو ٩١,٢١% من الهامش الكلي الإجمالي للتركيب المحصولي في ظل اليقين التام، ليصل إجمالي الهامش الكلي لبقية محاصيل التركيب المحصولي مجتمعة إلي نحو ٨,٧٩% فقط.

وتعتبر محاصيل القمح والبرسيم والطماطم الشتوي من أعلي المحاصيل الشتوية من حيث الهامش الكلي حيث تساهم هذه المحاصيل بنحو ٤٩,٦٢% من الهامش الكلي الإجمالي للتركيب المحصولي ونحو ٩١,٨١% من الهامش الكلي الإجمالي للمحاصيل الشتوية موضع الدراسة، في حين تعتبر محاصيل الذرة والأرز والطماطم الصيفي والنيلي والقصب والقطن من أعلي المحاصيل الصيفية والنيلية من حيث الهامش الكلي حيث تساهم بنحو ٤١,٥٩% من الهامش الكلي الإجمالي للتركيب المحصولي ونحو ٩٠,٥٠% من الهامش الكلي الإجمالي للمحاصيل الصيفية والنيلية موضع الدراسة.

جدول (٥)- التركيب المحصولي في ظل اليقين التام وفقاً لنموذج الموتاد

المحصول	المساحة بالفدان	%	التغير عن المساحة الفعلية %	الهامش الكلي بالمليون جنيه	%	التغير بالمليون جنيه	المساهمة في التغير %
الشتوية	٦٠١٥٦٢١	٥١,٦٢	-	١٦١٢٧,٩٠	٥٤,٠٦	٧٢٧,٠٦	٥٤,٧٦
القمح	٢٥٤٨٣٦٦	٢١,٨٧	٤,١٥-	٥٤٦٣,٧٠	١٨,٣١	٢٣٦,٨٠-	٣٠,٣٧-
الشعير	٧٣٥٥٤	٠,٦٣	٣٣,٤٨-	٧١,٧٩	٠,٢٤	٣٦,١٣-	٤,٦٣-
الفول البلدي	١٧٥٣٥٣	١,٥٠	٣٠,٠٢-	٢٧٥,٣٠	٠,٩٢	١١٨,١٠-	١٥,١٥-
الحمص	١٢٨٣٢	٠,١١	١٧,٠٧-	١٧,٣٤	٠,٠٦	٣,٥٧-	٠,٤٦-
الحلبة	١٠٠١١	٠,٠٩	٢٨,٩٨-	١٦,٤٧	٠,٠٦	٦,٧٢-	٠,٨٦-
الترمس	٣٤١٧	٠,٠٣	٣٧,١٤-	٤,٥٤	٠,٠٢	٢,٦٨-	٠,٣٤-
العدس	١٥١٠	٠,٠١	٥٠,١٨-	١,٧٤	٠,٠١	١,٧٦-	٠,٢٣-
بنجر السكر	١٢١٣٢٣	١,١٣	١٢,٧٨-	٢٣٠,٦٠	٠,٧٧	٣٣,٧٩-	٤,٣٣-
البرسيم التحريش	٥٧٢٩١٦	٤,٩٢	٧,٥٠	١٢٥١,٢٥	٤,١٩	٨٧,٣٠	١١,٢٠
البرسيم المستديم	١٩٩٥٢٩٥	١٧,١٢	٨,٢٣	٦٦٩٨,٢١	٢٢,٤٥	٥٠٩,١٦	٦٥,٢٩
الكتان	١٥٦١٣	٠,١٣	٣٤,٥٨-	٢٩,٤٦	٠,١٠	١٥,٥٧-	٢,٠٠-
البصل	١٠١٣٨٥	٠,٨٧	٥٠,٧٨	٢٥٨,٥٣	٠,٨٧	٨٧,٠٧	١١,١٧
اللوم	٢٢٦٣٢	٠,١٩	١٣,٥٦	٧٤,١٠	٠,٢٥	٨,٨٥	١,١٣
الياسون	٢٢١٦	٠,٠٢	٣١,٢٨	٧,١٦	٠,٠٢	١,٧١	٠,٢٢
الكمون	٧٨١٧	٠,٠٧	٣٠,٢٨	٣٠,٥١	٠,١٠	٧,٠٩	٠,٩١
الكراوية	٤٥٤٦	٠,٠٤	٣٢,٦٥	١٣,٦٥	٠,٠٥	٣,٣٦	٠,٤٣
الكسبرة	١٤٤٥٥	٠,١٢	١٢,٦٠	٣٩,١٢	٠,١٣	٤,٣٨	٠,٥٦
الطماطم الشتوي	٢١٤٦٢٣	١,٨٤	١٣,٧٨	١٣٩٤,١٩	٤,٦٧	١٦٨,٩٠	٢١,٦٦
الكوسة الشتوي	٢٥٥٠٠٧	٠,٢١	١٢,٧٤	٦٦,٧٩	٠,٢٢	٧,٥٥	٠,٩٧
الكرنب الشتوي	٣٢٤٨٤	٠,٢٨	٧,٥٦	٨٢,٨٧	٠,٢٨	٥,٨٢	٠,٧٥
البسلة الشتوي	٥٠٢٦٦	٠,٤٣	٧,٧٦-	١٠٠,٥٨	٠,٣٤	٩,٠١-	١,١٦-
الصيفية والنيلية	٥٦٣٨١٧٧	٤٨,٣٨	-	١٣٧٠٥,٧٦	٤٥,٩٤	٣٥٢,٧٦	٤٥,٢٤
الأرز الصيفي	١٤٦٢٤٣٤	١٢,٥٥	٢,٣٣-	٣٧٢٤,٨٢	١٢,٤٩	٨٨,٨٠-	١١,٣٩-
ذرة شامي صيفي	١٦٥٧٧٩٩	١٤,٢٣	٤,٦٦-	٣١٨٤,٦٣	١٠,٦٧	١٥٥,٦٤-	١٩,٩٦-
ذرة رفيعة صيفي	٣٥١٢٩٦	٣,٠١	٣,٤٣-	٤٩٩,٨٩	١,٦٨	١٧,٧٨-	٢,٢٨-
فول الصويا	١٢٦٨٧	٠,١١	٣٥,٧٧-	١٤,٠٤	٠,٠٥	٧,٨٢-	١,٠٠-
الفول السوداني	١٣٢٠٨١	١,١٣	٨,١٩-	٢٨٥,٩٦	٠,٩٦	٢٥,٥٠-	٣,٢٧-
السمسم	٤٦٠٨٧	٠,٤٠	٣٠,٧٨-	٦٧,٦١	٠,٢٣	٣٠,٠٧-	٣,٨٦-
عباد الشمس	٣١٤٦٢	٠,٢٧	١٧,١٨-	٢٥,٦٧	٠,٠٩	٥,٣٣-	٠,٦٨-
قصب السكر	٣٢٧٢١٥	٢,٨١	١,٥٧	١١٥٣,٤٣	٣,٨٧	١٧,٨٨	٢,٢٩
القطن	٧٣١٠٩٥	٦,٢٧	٢٢,١٠	١٨٧٨,٩١	٦,٣٠	٣٤٦,٣٦	٤٤,٤٢
الحناء	٣٤٧	٠,٠٠	٤٤,٦٦-	٠,٨٠	٠,٠٠	٠,٦٩-	٠,٠٩-
الكركديه	٨٦٦٤	٠,٠٧	٣٦,٩٤	٤٧,٣٢	٠,١١	١٢,٧٦	١,٦٤
الطماطم الصيفي	٢٤١٣١٠	٢,٠٧	٢٤,٧٣	١١٠٩,٧٨	٣,٧٢	٢٢٠,٠٠	٢٨,٠٧
البطاطس الصيفي	٩٧٢٢٥	٠,٨٣	٢٧,٩٢	٢٩٩,٧٤	١,٠٠	٦٥,٤٢	٨,٣٩
الخيار الصيفي	٦٧٦٩٥	٠,٥٨	٢٥,١١	١٩٠,٠٩	٠,٦٤	٣٨,١٦	٤,٨٩
الكوسة الصيفي	٥٩٥٩٥	٠,٥١	٥,٠٨-	١٤٣,١٥	٠,٤٨	٧,٦٦-	٠,٩٨-
الباذنجان الصيفي	٤١١٧٨	٠,٣٥	٢٦,٥٥-	٩٧,٣٩	٠,٣٣	٣٥,٢٠-	٤,٥١-
ذرة شامية نيلي	٢٤٥٩٦٠	٢,١١	٢٠,٠٥-	٣٤٨,٧٧	١,١٧	٨٧,٤٧-	١١,٢٢-
فاصوليا جافة نيلي	٣٤٦٦١	٠,٣٠	١٢٦,٩٣	١٠٣,١٢	٠,٣٥	٥٧,٦٨	٧,٤٠
الطماطم النيلي	٧٩١٣١	٠,٦٨	١١,٢٥	٥٠٢,٨٠	١,٦٩	٥٠,٨٦	٦,٥٢
الكرنب النيلي	١٠٢٥٥	٠,٠٩	٢٥,٢٣	٢٧,٧٨	٠,٠٩	٥,٦٠	٠,٧٢
الإجمالي	١١٦٥٣٧٩٨	١٠٠	-	٢٩٨٣٣,٦٦	١٠٠	٧٧٩,٨٢	١٠٠

المصدر: نتائج التحليل الرياضي لنموذج الموتاد.

مساهمة المحاصيل في التغيرات الحادثة في الهامش الكلي الإجمالي:

باقتراض إهمال عامل المخاطرة الاقتصادية فإن أقصي هامش كلي يمكن الحصول عليه يقدر بنحو ٢٩,٨٣ مليار جنيه وهو يزيد عن مثيله بالتركيب المحصولي الفعلي موضع الدراسة بنحو ٧٧٩,٨١ مليون جنيه بنسبة ٢,٦٨%، وبدراسة نسبة مساهمة تغير مساحات المحاصيل المنزرعة في الهامش الكلي الإجمالي للتركيب المحصولي في ظل اليقين التام بالمقارنة بالتركيب المحصولي الفعلي والذي يوضحه جدول (٥)، يتبين أن أهم المحاصيل التي لها تأثير كبير في زيادة الهامش الكلي الإجمالي للتركيب المحصولي في ظل اليقين التام هي محاصيل البرسيم المستديم بنسبة ٦٥,٢٩%، القطن بنسبة ٤٤,٤٢%، الطماطم الصيفي بنسبة ٢٨,٢١%، الطماطم الشتوي بنسبة ٢٣١,٦٦%، البصل بنسبة ١١,١٧%، البطاطس الصيفي بنسبة ٨,٣٩%، الفاصوليا الجافة النيلي بنسبة ٧,٤٠%، الطماطم النيلي بنسبة ٦,٥٢%، في حين يتبين أن المحاصيل التي لها تأثير كبير في انخفاض الهامش الكلي للتركيب المحصولي هي محاصيل القمح بنسبة ٣٠,٣٧%، الذرة الشامية الصيفي بنسبة ١٩,٩٦%، الفول البلدي بنسبة ١٥,١٥%، الأرز الصيفي بنسبة ١١,٣٩%، الذرة الشامية النيلي بنسبة ١١,٢٢%.

وتعتبر محاصيل الثوم، اليانسون، الكمون، الكراوية، الكسبرة، الكوسة الشتوي، الكرنب الشتوي، القطن، الكركديه، الكرنب النيلي من المحاصيل التي لها تأثير ضعيف في زيادة الهامش الكلي للتركيب المحصولي في ظل اليقين التام، في حين تعتبر محاصيل الشعير، الحمص، الحلبة، الترمس، العدس، بنجر السكر، الكتان، البسلة الشتوي، الذرة الرفيعة الصيفي، فول الصويا، الفول السوداني، السمسم، عباد الشمس، الحناء، الكوسة الصيفي، الباذنجان الصيفي من المحاصيل التي لها تأثير ضعيف في انخفاض الهامش الكلي للتركيب المحصولي.

التركيب المحصولي في ظل المخاطرة المحتملة:

يوضح جدول (٦) التركيب المحصولي وفقاً لنموذج الموتاد والذي يعتمد علي تدنية الفروق المطلقة للهوامش الكلية للمحاصيل الزراعية موضع الدراسة للوصول إلي التركيب المحصولي الذي يدني المخاطرة الاقتصادية إلي أدني مستوياتها، حيث يتبين زراعة المساحة المحصولية بالكامل مما يعكس ارتفاع الكفاءة الإنتاجية في استخدام الموارد الأرضية الزراعية والتي بلغت نحو ١١,٦٥ مليون فدان، وتمثل مساحة كل من القمح نحو ٢٤,٤٥%، الذرة بنوعيها الشامية والرفيعة نحو ٢٢,٩٨%، الأرز الصيفي نحو ١٣,٢٣%، البرسيم بنوعيه التحريش والمستديم نحو ١٧,٧٩%، القطن نحو ٣,٣٨%، قصب السكر نحو ٢,٦٨% من إجمالي المساحة المحصولية بالتركيب المحصولي المقترح، وعلي ذلك تمثل نسبة مساحة هذه المحاصيل الستة مجتمعة إلي إجمالي المساحة المحصولية نحو ٨٤,٥١% بينما بقية المحاصيل الأخرى مجتمعة تمثل ١٥,٤٩% فقط.

وبدراسة مساحات المحاصيل الشتوية يتبين زيادة مساحات كل من القمح بنسبة ٧,١٦%، الشعير بنسبة ٣٣,١٤%، الفول البلدي بنسبة ٣٣,١٧%، الحمص بنسبة ١٢,٩٦%، الحلبة بنسبة ٣٦,٢٣%، الترمس بنسبة ٦٤,٢٤%، العدس بنسبة ٦٣,١٥%، بنجر السكر بنسبة ١١,١٣%، الكتان بنسبة ٧٠,٩٢%، البسلة الشتوي بنسبة ١٠,٥٤%، في حين انخفضت مساحات كل من البرسيم التحريش بنسبة ١١,٧٨%، البرسيم المستديم بنسبة ١٣,٠٥%، البصل بنسبة ١٩,٦٩%، الثوم بنسبة ١٤,٦٥%، اليانسون بنسبة ٤١%، الكمون بنسبة ٣٧,١٣%، الكراوية بنسبة ٢٨,٣٦%، الكسبرة بنسبة ٢٠,٠٥%، الطماطم الشتوي بنسبة ١٦,٣٥%، الكوسة الشتوي بنسبة ٨,٦٢%، الكرنب الشتوي بنسبة ١٠,٤٩%.

وبالنسبة لمساحات المحاصيل الصيفية والنيلية يتبين زيادة مساحات كل من الأرز الصيفي بنسبة ٢,٩٤%، الذرة الشامية الصيفي بنسبة ١١,٥٨%، الذرة الرفيعة الصيفي بنسبة ٧,١٤%، فول الصويا بنسبة ١,٦٤%، الفول السوداني بنسبة ٤,٨٠%، السمسم بنسبة ١٠,١٧%، عباد الشمس بنسبة ٢١,٣٢%، الحناء بنسبة ٤٥,٣٠%، الكوسة الصيفي بنسبة ١٥,٦٩%، الباذنجان الصيفي بنسبة ١٨,٦٧%، الذرة الشامية النيلي بنسبة ١٣,١٧%، في حين انخفضت مساحات كل من قصب السكر بنسبة ٣,١٥%، القطن بنسبة ٣٣,٩٤%، الكركديه بنسبة ٥٣,٣٣%، الطماطم الصيفي بنسبة ٤١,٤٥%، البطاطس الصيفي بنسبة ٣٥,٤١%، الخيار الصيفي بنسبة ٢٥,٠٩%، الفاصوليا الجافة النيلي بنسبة ٣٩,٢٨%، الطماطم النيلي بنسبة ١٤,٩١%، الكرنب النيلي بنسبة ١٨,٠٦%.

الهامش الكلي للتركيب المحصولي في ظل المخاطرة المحتملة:

بدراسة الهامش الكلي للتركيب المحصولي الذي يأخذ المخاطرة المحتملة في الاعتبار كما يوضحها جدول (٦) يتبين أن الهامش الكلي الإجمالي المتوقع يقدر بنحو ٢٨,٠٢ مليار جنيه منها نحو ١٥,١٤ مليار جنيه يمثل الهامش الكلي للمحاصيل الشتوية ونحو ١٢,٨٨ مليار جنيه يمثل الهامش الكلي للمحاصيل الصيفية والنيلية بنسبة ٥٤,٠٥%، ٤٥,٩٥% على الترتيب، ويحتل محصول البرسيم بنوعيه المرتبة الأولي من حيث الهامش الكلي بنسبة ٢٢,٨٧% من الهامش الكلي الإجمالي لمحاصيل التركيب المحصولي موضع الاعتبار، يليه في المرتبة الثانية والثالثة والرابعة محاصيل القمح والذرة والأرز بنسبة ٢١,٨١%، ١٧,٠٤%، ١٤,٠١% علي الترتيب، حيث تأتي في المرتبة الخامسة والسادسة والسابعة محاصيل الطماطم بعرواتها الثلاثة وقصب السكر والقطن بنسبة ٦,٨٩%، ٣,٩٣%، ٣,٦١% على الترتيب، ليبلغ بذلك الهامش الكلي لهذه المحاصيل السبعة مجتمعة نحو ٩٠,١٥% من الهامش الكلي الإجمالي للتركيب المحصولي في ظل المخاطرة المحتملة، ويصل الهامش الكلي لبقية محاصيل التركيب المحصولي مجتمعة إلي نحو ٩,٨٥% فقط.

جدول (٦)- التركيب المحصولي في ظل المخاطرة وفقاً لنموذج الموتاد

المحصول	المساحة بالفدان	%	التغير عن المساحة الفعلية %	الهامش الكلي بالمليون جنيه	%	التغير بالمليون جنيه	المساهمة في التغير %
الشتوية	٦٠١٥٦٢١	٥١,٦٢	-	١٥١٤٢,٧٢	٥٤,٠٥	٥٥٨,١٢-	٥٣,٨٢
القمح	٢٨٤٩٠٦٦	٢٤,٤٥	٧,١٦	٦١٠٨,٤٠	٢١,٨٠	٤٠٧,٩٠	٣٩,٣٣-
الشعير	١٤٧٢١٧	١,٢٦	٣٣,١٤	١٤٣,٦٨	٠,٥١	٣٥,٧٦	٣,٤٥-
الفول البلدي	٣٣٣٦٩٣	٢,٨٦	٣٣,١٧	٥٢٣,٩٠	١,٨٧	١٣٠,٤٩	١٢,٥٨-
الحمص	١٧٤٧٨	٠,١٥	١٢,٩٦	٢٣,٦١	٠,٠٨	٢,٧١	٠,٢٦-
الحلبة	١٩٢٠٣	٠,١٦	٣٦,٢٣	٣١,٥٩	٠,١١	٨,٤٠	٠,٨١-
الترمس	٨٩٢٨	٠,٠٨	٦٤,٢٤	١١,٨٧	٠,٠٤	٤,٦٤	٠,٤٥-
العدس	٤٩٤٥	٠,٠٤	٦٣,١٥	٥,٧١	٠,٠٢	٢,٢١	٠,٢١-
بنجر السكر	١٦٧٣٢٧	١,٤٤	١١,١٣	٢٩٣,٨٣	١,٠٥	٢٩,٤٣	٢,٨٤-
البرسيم التحريش	٤٧٠١٤٩	٤,٠٣	١١,٧٨-	١٠٢٦,٨١	٣,٦٦	١٣٧,١٤-	١٣,٢٢
البرسيم المستديم	١٦٠٢٩٩٩	١٣,٧٦	١٣,٠٥-	٥٣٨١,٢٧	١٩,٢١	٨٠٧,٧٨-	٧٧,٨٩
الكتان	٤٠٧٨٩	٠,٣٥	٧٠,٩٢	٧٦,٩٧	٠,٢٧	٣١,٩٤	٣,٠٨-
البصل	٥٤٠٠١	٠,٤٦	١٩,٦٩-	١٣٧,٧٠	٠,٤٩	٣٣,٧٦-	٣,٢٦
الثوم	١٧٠١٠	٠,١٥	١٤,٦٥-	٥٥,٦٩	٠,٢٠	٩,٥٦-	٠,٩٢
البانسون	٩٩٦	٠,٠١	٤١,٠٠-	٣,٢٢	٠,٠١	٢,٢٤-	٠,٢٢
الكمون	٣٧٧٢	٠,٠٣	٣٧,١٣-	١٤,٧٢	٠,٠٥	٨,٧٠-	٠,٨٤
الكراوية	٢٤٥٥	٠,٠٢	٢٨,٣٦-	٧,٣٧	٠,٠٣	٢,٩٢-	٠,٢٨
الكسبرة	١٠٢٦٣	٠,٠٩	٢٠,٠٥-	٢٧,٧٧	٠,١٠	٦,٩٧-	٠,٦٧
الطماطم الشتوي	١٥٧٧٨٦	١,٣٥	١٦,٣٥-	١٠٢٤,٩٨	٣,٦٦	٢٠٠,٣٢-	١٩,٣٢
الكوسة الشتوي	٢٠٢٧٠	٠,١٧	٨,٦٢-	٥٤,١٤	٠,١٩	٥,١١-	٠,٤٩
الكرنب الشتوي	٢٧٠٣٤	٠,٢٣	١٠,٤٩-	٦٨,٩٦	٠,٢٥	٨,٠٨-	٠,٧٨
البسلة الشتوي	٦٠٢٤٠	٠,٥٢	١٠,٥٤	١٢٠,٥٤	٠,٤٣	١٠,٩٥-	١,٠٦-
الصيفية والنيلية	٥٦٣٨١٧٧	٤٨,٣٨	-	١٢٨٧٤,٠٤	٤٥,٩٥	٤٧٨,٩٧-	٤٦,١٨
الأرز الصيفي	١٥٤١٣٥٩	١٣,٢٣	٢,٩٤	٣٩٢٥,٨٤	١٤,٠١	١١٢,٢٢-	١٠,٨٢-
ذرة شامية صيفي	١٩٤٠٢٦١	١٦,٦٥	١١,٥٨	٣٧٢٧,٢٤	١٣,٣٠	٣٨٦,٩٧-	٣٧,٣١-
ذرة رفيعة صيفي	٣٨٩٧٦٧	٣,٣٤	٧,١٤	٥٥٤,٦٤	١,٩٨	٣٦,٩٧-	٣,٥٦-
فول الصويا	٢٠٠٧٦	٠,١٧	١,٦٤	٢٢,٢٢	٠,٠٨	٠,٣٦-	٠,٠٣-
الفول السوداني	١٥٠٧٦٧	١,٢٩	٤,٨٠	٣٢٦,٤١	١,١٧	١٤,٩٦-	١,٤٦-
السمسم	٧٣٣٥٥	٠,٦٣	١٠,١٧	١٠٧,٦١	٠,٣٨	٩,٩٤-	٠,٩٦-
عباد الشمس	٤٦٠٨٧	٠,٤٠	٢١,٣٢	٣٧,٦١	٠,١٣	٦,٦١-	٠,٦٤-
قصب السكر	٣١١٩٨٦	٢,٦٨	٣,١٥-	١٠٩٩,٧٥	٣,٩٣	٣٥,٨١-	٣,٤٥
القطن	٣٩٢٩١٦	٣,٣٨	٣٣,٩٤-	١٠١٢,٣٦	٣,٦١	٥٢٠,١٩-	٥٠,١٦
الحناء	٩١١	٠,٠١	٤٥,٣٠.	٢,٢٣	٠,٠١	٠,٦٩-	٠,٠٧-
الكركديه	٢٩٥٣	٠,٠٣	٥٣,٣٣-	١٦,١٣	٠,٠٦	١٨,٤٣-	١,٧٨
الطماطم الصيفي	١١٣٢٨٠	٠,٩٧	٤١,٤٥-	٥٢٠,٩٧	١,٨٦	٣٩٨,٨١-	٣٥,٥٦
البطاطس الصيفي	٤٩٠٩٥	٠,٤٢	٣٥,٤١-	١٥١,٣٦	٠,٥٤	٨٢,٩٧-	٨,٠٠
الخيار الصيفي	٤٠٥٢٩	٠,٣٥	٢٥,٠٩-	١١٣,٨١	٠,٤١	٣٨,١٣-	٣,٦٨
الكوسة الصيفي	٧٢٦٣٩	٠,٦٢	١٥,٦٩	١٧٤,٤٨	٠,٦٢	٢٣,٦٧	٢,٢٨-
الباذنجان الصيفي	٦٦٥٣١	٠,٥٧	١٨,٦٧	١٥٧,٣٥	٠,٥٦	٢٤,٧٦	٢,٣٩-
الذرة الشامية النيلي	٣٤٨١٥٧	٢,٩٩	١٣,١٧	٤٩٣,٦٩	١,٧٦	٥٧,٤٥	٥,٥٤-
فاصوليا جافة نيلي	٩٢٧٥	٠,٠٨	٣٩,٢٨-	٢٧,٥٩	٠,١٠	١٧,٨٥-	١,٧٢
الطماطم النيلي	٦٠٥٢٣	٠,٥٢	١٤,٩١-	٣٨٤,٥٦	١,٣٧	٦٧,٣٨-	٦,٥٠
الكرنب النيلي	٦٧١٠	٠,٠٦	١٨,٠٦-	١٨,١٨	٠,٠٦	٤,٠١-	٠,٣٩
الإجمالي	١١٦٥٣٧٩٨	١٠٠	-	٢٨٠١٦,٧٦	١٠٠	١٠٣٧,٠٩-	١٠٠

المصدر: نتائج التحليل الرياضي لنموذج الموتاد.

وتعتبر محاصيل القمح والبرسيم والطماطم الشتوي من أعلي المحاصيل الشتوية من حيث الهامش الكلي حيث تساهم هذه المحاصيل بنحو ٤٨,٣٣% من الهامش الكلي الإجمالي للتركيب المحصولي ونحو ٨٩,٤٣% من الهامش الكلي الإجمالي للمحاصيل الشتوية موضع الدراسة، في حين تعتبر محاصيل الذرة والأرز والطماطم الصيفي والنيلي والقصب والقطن من أعلي المحاصيل الصيفية والنيلية من حيث الهامش الكلي حيث تساهم بنحو ٤١,٨٢% من الهامش الكلي الإجمالي للتركيب المحصولي ونحو ٩١,٠٣% من الهامش الكلي الإجمالي للمحاصيل الصيفية والنيلية موضع الدراسة.

مساهمة المحاصيل في التغيرات الحادثة في الهامش الكلي الإجمالي:

يشير جدول (٦) إلي أن أقل هامش كلي للتركيب المحصولي الذي يأخذ عامل المخاطرة في الاعتبار ويحافظ علي استقرار الدخل يقدر بنحو ٢٨,٠٢ مليار جنيه وهو يقل عن مثيله للتركيب المحصولي الفعلي بنحو ١٠٣٧,٠٩ مليون جنيه بنسبة ٣,٥٧%، وبدراسة نسبة مساهمة تغير مساحات المحاصيل المنزرعة في الهامش الكلي الإجمالي للتركيب المحصولي في ظل المخاطرة المحتملة بالمقارنة بالتركيب المحصولي الفعلي، يتبين أن أهم المحاصيل التي لها تأثير كبير في انخفاض الهامش الكلي الإجمالي للتركيب المحصولي في ظل المخاطرة المحتملة هي محاصيل البرسيم المستديم والقطن والطماطم الصيفي والطماطم الشتوي والبرسيم التحريش والبطاطس الصيفي والطماطم النيلي حيث تعد من المحاصيل ذات التأثير الايجابي القوي في إحداث الانخفاض في الهامش الكلي الإجمالي حيث تبلغ نسبة مساهمة هذه المحاصيل نحو ٧٧,٨٩%، ٥٠,١٦%، ٣٥,٥٦%، ١٩,٣٢%، ١٣,٢٢%، ٨%، ٦,٥٠% علي الترتيب، وبالنسبة للمحاصيل التي كان لها تأثير سلبي كبير في إحداث الانخفاض في الهامش الكلي الإجمالي للتركيب المحصولي في ظل المخاطرة، يتبين أنها تضم كل من القمح بنسبة ٣٩,٣٣%، الذرة الشامية الصيفي بنسبة ٣٧,٣١%، الفول البلدي بنسبة ١٢,٥٨%، الأرز الصيفي بنسبة ١٠,٨٢%،، الذرة الشامية النيلي بنسبة ٥,٥٤%.

وتعتبر محاصيل البصل، الثوم، اليانسون، الكمون، الكسبرة، الكوسة الشتوي، الكرنب الشتوي، قصب السكر، الكركديه، الخيار الصيفي، الفاصوليا الجافة النيلي، الكرنب النيلي من المحاصيل ذات التأثير الايجابي الضعيف في إحداث الانخفاض في الهامش الكلي الإجمالي للتركيب المحصولي في ظل المخاطرة المحتملة، بينما تعتبر محاصيل الشعير، الحمص، الحلبة الترمس، العدس، بنجر السكر، الكتان، البسلة الشتوي، الذرة الرفيعة الصيفي، فول الصويا.

الفول السوداني، السمسم، عباد الشمس، الحناء، الكوسة الصيفي، الباذنجان الصيفي من المحاصيل التي لها تأثير سلبي ضعيف في إحداث الانخفاض في الهامش الكلي الإجمالي للتركيب المحصولي.

مساحات مجموعات المحاصيل الزراعية وفقا لنموذج الموتاد:

يشير جدول (٧) إلي الأهمية النسبية لمساحات مجموعات المحاصيل في ظل اليقين التام والمخاطرة المحتملة وفقاً لنموذج الموتاد، حيث يتبين من التركيب المحصولي في ظل اليقين التام أن مساحة مجموعة محاصيل الحبوب تمثل أكثر من نصف المساحة المحصولية لتبلغ نحو ٥٤,٤٠%، وتليها في الأهمية النسبية مساحة مجموعة محاصيل العلف الأخضر وتمثل نحو ٢٢,٠٤%، وتصل نسبة مساحات مجموعات محاصيل الخضر والألياف والسكرية نحو ٩,٢٤%، ٦,٤١%، ٣,٩٣% علي الترتيب، بينما تصل نسبة مساهمة مساحات مجموعات محاصيل البقول والزيوت والطبية والعطرية نحو ١,٧٤%، ١,٩١%، ٠,٣٣% علي الترتيب.

جدول (٧)- الأهمية النسبية لمساحات مجموعات المحاصيل في ظل اليقين التام والمخاطرة المحتملة

مجموعة المحاصيل	التركيب المحصولي في ظل اليقين التام (المساحة بالفدان)	%	التركيب المحصولي في ظل المخاطرة المحتملة (المساحة بالفدان)	%
محاصيل الحبوب	٦٣٣٩٤٠٩	٥٤,٤٠	٧٢١٥٨٢٧	٦١,٩٢
محاصيل العلف	٢٥٦٨٢١١	٢٢,٠٤	٢٠٧٣١٤٨	١٧,٧٩
المحاصيل السكرية	٤٥٨٥٣٨	٣,٩٣	٤٧٩٣١٣	٤,١١
محاصيل الألياف	٧٤٦٧٠٨	٦,٤١	٤٣٤٧٠٥	٣,٧٣
محاصيل البقول	٢٠٣١٢٣	١,٧٤	٣٨٤٢٤٧	٣,٣٠
محاصيل الزيوت	٢٢٢٣١٧	١,٩١	٢٩٠٢٨٥	٢,٤٩
المحاصيل الطبية والعطرية	٣٨٠٤٥	٠,٣٣	٢١٣٥٠	٠,١٨
محاصيل الخضر	١٠٧٧٤٤٧	٩,٢٤	٧٥٤٩٢٣	٦,٤٨
الإجمالي	١١٦٥٣٧٩٨	١٠٠	١١٦٥٣٧٩٨	١٠٠

المصدر: نتائج التحليل الرياضي لنموذج الموتاد.

وبالنسبة لمجموعات المحاصيل الزراعية بالتركيب المحصولي في ظل المخاطرة المحتملة يتبين ارتفاع مساهمة مجموعة محاصيل الحبوب في إجمالي المساحة المحصولية إلي نحو ٦١,٩٢% مما يعكس الانخفاض النسبي في مستوي المخاطرة الاقتصادية عند إنتاج محاصيل الحبوب، كذلك اتسعت مساحات كل من مجموعة المحاصيل السكرية والبقول والزيوت إلي نحو ٤,١١%، ٣,٣٠%، ٢,٤٩% علي الترتيب،بينما انخفضت نسبة مساحة مجموعة محاصيل العلف الأخضر والألياف والمحاصيل الطبية والعطرية والخضر إلي نحو ١٧,٧٩%، ٣,٧٣%، ٠,١٨%، ٦,٤٨% علي الترتيب مما يعكس الارتفاع النسبي لمستوي المخاطرة الاقتصادية لمجموعات هذه المحاصيل بالتركيب المحصولي المصري.

التحليل الاقتصادي لكفاءة استخدام الموارد الأرضية الزراعية:

من الضروري الاستعانة ببعض المؤشرات الإنتاجية والاقتصادية عند إجراء التحليل الاقتصادي لتوضيح تعظيم كفاءة استخدام الموارد الأرضية الزراعية في إنتاج المحاصيل الزراعية والتي يوضحها جدول (٨)، حيث يتبين أن إجمالي المساحة الشتوية والمساحة الصيفية والنيلية قد تم زراعتها بالكامل مما يشير إلي ارتفاع الكفاءة الاقتصادية في استخدام الموارد الأرضية الزراعية في زراعة محاصيل التركيب المحصولي في كل من اليقين التام والمخاطرة الاقتصادية المحتملة.

أثر المخاطرة المحتملة علي استخدام الموارد الأرضية:

بمقارنة مساحات المحاصيل الزراعية موضع الدراسة بالتركيب المحصولي والواردة بجدول (٥) وجدول (٦) يتبين بالنسبة للمحاصيل الشتوية أن مساحات كل من محاصيل القمح والشعير والفول البلدي والحمص والحلبة والترمس والعدس والبنجر والكتان والبسلة الشتوي، قد زادت مساحتها في التركيب المحصولي الذي يأخذ عامل المخاطرة في الاعتبار مما يعني أن هذه المحاصيل تتسم بانخفاض مستوي المخاطرة عند إنتاجها، بينما مساحات كل من البرسيم التحريش والبرسيم المستديم والبصل والثوم والياتسون والكمون والكراوية والكسبرة والطماطم والكوسة الشتوي والكرنب الشتوي قد انخفضت عن أخذ عامل المخاطرة في الاعتبار مما يعني أن هذه المحاصيل تتسم بارتفاع مستوي المخاطرة عند إنتاجها.

وبالنسبة للمحاصيل الصيفية والنيلية يتبين أن مساحات كل من الأرز الصيفي والذرة الشامية الصيفية والذرة الرفيعة الصيفية وفول الصويا والفول السوداني والسمسم وعباد الشمس والحناء والكوسة الصيفي والباذنجان الصيفي والذرة الشامية النيلي قد زادت عند أخذ عامل المخاطرة في الاعتبار مما يعني أن هذه المحاصيل تتسم بانخفاض مستوي المخاطرة عند إنتاجها، بينما انخفضت مساحات كل من قصب السكر والقطن والكركديه والطماطم الصيفي والبطاطس الصيفي والخيار الصيفي والفاصوليا الجافة النيلي والطماطم النيلي والكرنب النيلي عند أخذ عامل المخاطرة في الاعتبار مما يعني أن هذه المحاصيل تتسم بارتفاع مستوي المخاطرة عند إنتاجها.

مما تقدم يتبين أن عامل المخاطرة الاقتصادية المحتملة له تأثير كبير علي إعادة توزيع مساحات لمحاصيل الزراعية واستخدامات الموارد الأرضية المتاحة في الإنتاج النباتي، ويرتبط تنمية الموارد الأرضية الزراعية واستخدامها بمدي توافر مياه الري وتكاليف إنتاج الأنشطة الزراعية (المحاصيل) وصافي العائد منها وحجم المخاطرة المحتمل أن يتعرض لها كل نشاط.

أثر المخاطرة المحتملة علي استخدام الموارد المائية:

تقدر كمية الموارد المائية المتاحة للمحاصيل موضع الدراسة بالتركيب المحصولي بنحو ٣٥ مليار متر مكعب يستخدم منها نحو ١١,٧٣ مليار م^{٣} لزراعة المحاصيل الشتوية ونحو ٢٢,٧٥ مليار م^{٣} لزراعة المحاصيل الصيفية والنيلية، ويقدر متوسط المقنن المائي للمحاصيل الشتوية بنحو ١٩٥٠ م^{٣}/ فدان وللمحاصيل الصيفية والنيلية بنحو ٤٠٣٥ م^{٣}/ فدان بمتوسط قدره ٢٩٥٩ م^{٣}/ فدان، ويشير جدول (٨) إلي أن التركيب المحصولي الذي يفترض اليقين التام سوف يستخدم نحو ٣٤٦٤٢ مليون م^{٣} يخصص منها نحو ١١٩٢٢ مليون م^{٣} لزراعة المحاصيل الشتوية ونحو ٢٢٧٢٠ مليون م^{٣} لزراعة المحاصيل الصيفية والنيلية، حيث يتم توفير نحو ٣٥٨ مليون م^{٣}، أي أن المقنن المائي للمحاصيل الشتوية يقدر بنحو ١٩٨٢م^{٣}/ فدان وللمحاصيل الصيفية والنيلية بنحو ٤٠٣٠ م^{٣}/ فدان بمتوسط قدره ٢٩٧٣ م٣/ فدان، بينما التركيب المحصولي الذي يأخذ عامل المخاطرة في الاعتبار يستخدم نحو ٣٤٢١٨ مليون م^{٣} يخصص منها نحو ١١٤٥٠ مليون م^{٣} لزراعة المحاصيل الشتوية ونحو ٢٢٧٦٨ مليون م^{٣} لزراعة المحاصيل الصيفية والنيلية، ومن ثم فإن المقنن المائي للمحاصيل الشتوية يقدر بنحو ١٩٠٣م^{٣}/ فدان وللمحاصيل الصيفية والنيلية بنحو ٤٠٣٨ م^{٣}/ فدان بمتوسط قدره ٢٩٣٦ م٣/ فدان.

ومما سبق يتبين أن أخذ المخاطرة الاقتصادية في الاعتبار عند تحقيق الكفاءة الاقتصادية لاستخدام الموارد الأرضية والمائية سوف يؤدي إلي مضاعفة الفائض من الموارد المائية من ٣٥٨ مليون م^{٣} إلي ٧٨٢ مليون م^{٣} بنسبة ١١٨,٤٤%، وانخفاض الكمية المستخدمة لري المحاصيل الشتوية بنحو ٤٧٢ مليون م^{٣} وزيادة الكمية المستخدمة لري المحاصيل الصيفية والنيلية بنحو ٤٨ مليون م^{٣}، حيث ينخفض المقنن المائي للمحاصيل الشتوية بنحو ٧٩ م^{٣}/ فدان ويزداد للمحاصيل الصيفية والنيلية بنحو ٨ م^{٣}/ فدان مما أدي إلي انخفاض المقنن المائي لإجمالي المساحة المحصولية المنزرعة بنحو ٣٧ م^{٣}/ فدان.

وإذا كان متوسط الاحتياجات المائية للفدان عند أخذ المخاطرة الاقتصادية في الاعتبار يبلغ نحو ٢٩٣٦ م^{٣} فان كمية مياه الري التي أمكن توفيرها تكفي لاستصلاح وزراعة نحو ٢٦٦ ألف فدان إضافية يحقق كل منها هامش كلي يبلغ نحو ٢٤٠٤ جنيه بإجمالي يقدر بنحو ٦٤٠ مليون جنيه يعوض الانخفاض في الهامش الكلي الإجمالي لخطة الإنتاج.

أثر المخاطرة المحتملة علي تكاليف الإنتاج:

التكاليف الإنتاجية المتغيرة عنصر هام في الإنتاج وهي تتغير بتغير المحصول المنزرع كما تتأثر بعامل المخاطرة كونها تمثل أسعار مستلزمات الإنتاج في العملية الإنتاجية، ويوضح جدول (٨) مدي تغير التكاليف الإنتاجية للمساحة المحصولية موضع الدراسة وتأثرها بالمخاطرة فبمقارنة إجمالي التكاليف المتغيرة لسيناريو الإنتاج في ظل المخاطرة المحتملة بسيناريو الإنتاج في ظل اليقين التام، يتبين أن ارتفاع التكاليف الإنتاجية للمحاصيل الشتوية بنسبة ٢,٣٧% وانخفاض التكاليف الإنتاجية للمحاصيل الصيفية والنيلية بنسبة ٥,٤٤% في حين انخفض إجمالي التكاليف بنسبة ٢,٤٤% وذلك عند أخذ المخاطرة في الاعتبار، وقد انعكس ذلك علي متوسط التكاليف المتغيرة للفدان حيث زاد ت بنحو ٢١ جنيه للمحاصيل الشتوية وانخفضت بنحو ٨١ جنيه للمحاصيل الصيفية والنيلية مما أدي إلي انخفاضها بالنسبة لإجمالي المساحة المنزرعة بنحو ٢٩ جنيه.

ومن تم يتبين أن أخذ عامل المخاطرة الاقتصادية في الاعتبار سوف يؤدي إلي انخفاض إجمالي التكاليف المتغيرة بصفة عامة حيث انخفضت التكاليف بنحو ٣٢٩ مليون جنيه، فإذا كان متوسط التكاليف المتغيرة لزراعة فدان واحد يقدر وفقاً لخطة الإنتاج في ظل المخاطرة المحتملة بنحو ١١٣٦ جنيه فإن إجمالي التكاليف المتوفرة توفر رأس المال اللازمة لزراعة نحو ٢٩٠ ألف فدان تقريباً كل منها يحقق هامش كلي يبلغ نحو ٢٤٠٤ جنيه بإجمالي يقدر بنحو ٦٩٦ مليون جنيه مما يعوض جانباً كبيراً من الانخفاض في الهامش الكلي الإجمالي ليبلغ نحو ٢٨٧١٣ مليون جنيه.

أثر المخاطرة المحتملة علي الهامش الكلي:

يوضح جدول (٨) أن الهامش الكلي الإجمالي للمحاصيل موضع الدراسة بالتركيب المحصولي الفعلي يقدر بنحو ٢٩٠٥٤ مليون جنيه تساهم فيه المحاصيل الشتوية بنحو ١٥٧٠١ مليون جنيه بنسبة ٥٤,٠٤% وتساهم المحاصيل الصيفية والنيلية بنحو ١٣٣٥٣ مليون جنيه بنسبة ٤٥,٩٦%، أي أن متوسط الهامش الكلي للفدان من المساحة الشتوية يقدر بنحو ٢٦١٠ جنيه ومن المساحة الصيفية والنيلية يقدر بنحو ٢٣٦٨ جنيه بمتوسط قدره ٢٤٩٣ جنيه/ فدان لإجمالي المساحة المنزرعة، وبالنظر إلي الهامش الكلي الإجمالي الذي يحققه التركيب المحصولي في ظل اليقين التام يتبين انه بلغ نحو ٢٩٨٣٤ مليون جنيه تساهم فيه المحاصيل الشتوية بنحو ١٦١٢٨ مليون جنيه بنسبة ٥٤,٠٦% بينما تساهم المحاصيل الصيفية والنيلية فيه بنحو ١٣٧٠٦ مليون جنيه بنسبة ٤٥,٩٤%، أي أن متوسط الهامش الكلي للفدان من المحاصيل الشتوية يقدر بنحو ٢٦٨١ جنيه وللفدان من المحاصيل الصيفية والنيلية يقدر بنحو ٢٤٣١ جنيه بمتوسط قدره ٢٥٦٠ جنيه/ فدان، أما الهامش الكلي الإجمالي للتركيب المحصولي عند أخذ عامل المخاطرة الاقتصادية في الاعتبار فيبلغ نحو ٢٨٠١٧ مليون جنيه تساهم فيه المحاصيل الشتوية بنحو ١٥١٤٣ مليون جنيه بنسبة ٥٤,٠٥% وتساهم المحاصيل الصيفية والنيلية بنحو ١٢٨٧٤ مليون جنيه بنسبة ٤٥,٩٥%، أي أن متوسط الهامش الكلي للفدان من المحاصيل الشتوية يقدر بنحو ٢٥١٧ جنيه وللمحاصيل الصيفية والنيلية يقدر بنحو ٢٢٨٣ جنيه بمتوسط قدره ٢٤٠٤ جنيه/ فدان.

ومما تقدم يتبين انخفاض الهامش الكلي الإجمالي عند أخذ عامل المخاطرة في الاعتبار من أجل الحصول علي دخل أكثر استقراراً للتركيب المحصولي وللأنشطة الإنتاجية الزراعية في ظل تعظيم كفاءة استخدام الموارد الأرضية والمائية، ومن ثم تقدر تكلفة المخاطرة الاقتصادية بنحو ١٨١٧ مليون جنيه وعليه فإن احتمالات المخاطرة بالتركيب المحصولي تقدر بنحو ٦,٠٩%، وتقدر تكلفة المخاطرة الاقتصادية للمحاصيل الشتوية بنحو ٩٨٥ مليون جنيه وللمحاصيل الصيفية والنيلية بنحو ٨٣٢ مليون جنيه وعليه فإن احتمالات المخاطرة للمحاصيل الشتوية تصل إلي نحو ٦,١١% وللمحاصيل الصيفية والنيلية إلي نحو ٦,٠٧%، حيث ينخفض الهامش الكلي للفدان من المحاصيل الشتوية بنحو ١٦٤ جنيه وللمحاصيل الصيفية والنيلية بنحو ١٤٨ جنيه بمتوسط قدره ١٥٦ جنيه لإجمالي المساحة المحصولية المنزرعة، من ناحية أخري يلاحظ

أن الحد من استخدام الموارد المائية سوف يؤدي إلي انخفاض الهامش الكلي الإجمـــالي ممـــا يعكس أهمية الموارد المائية في إحداث التنمية الزراعية.

جدول (٨)- أهم المؤشرات الاقتصادية للبدائل موضع الدراسة

البيان	المساحة الفعلية	سيناريو اليقين التام	سيناريو المخاطرة المحتملة
- إجمالي المساحة الشتوية بالألف فدان	٦٠١٦	٦٠١٦	٦٠١٦
- إجمالي المساحة الصيفية والنيلية بالألف فدان	٥٦٣٨	٥٦٣٨	٥٦٣٨
- إجمالي المساحة المنزرعة بالألف فدان	١١٦٥٤	١١٦٥٤	١١٦٥٤
- إجمالي كمية مياه الري المتاحة بالمليون م^3	٣٥٠٠٠	٣٥٠٠٠	٣٥٠٠٠
- كمية مياه الري المستخدمة للمساحة الشتوية بالمليون م^3	١١٧٢٩	١١٩٢٢	١١٤٥٠
- كمية مياه الري المستخدمة للمساحة الصيفية والنيلية بالمليون ^{3}	٢٢٧٥١	٢٢٧٢٠	٢٢٧٦٨
- إجمالي كمية مياه الري المستخدمة في الزراعة بالمليون م^3	٣٤٤٨٠	٣٤٦٤٢	٣٤٢١٨
- الفائض من مياه الري بالمليون م^3	٥٢٠	٣٥٨	٧٨٢
- متوسط المقنن المائي للمساحة الشتوية م^3/ فدان	١٩٥٠	١٩٨٢	١٩٠٣
- متوسط المقنن المائي للمساحة الصيفية والنيلية م^3/ فدان	٤٠٣٥	٤٠٣٠	٤٠٣٨
- متوسط المقنن المائي لإجمالي المساحة المنزرعة م^3/ فدان/ سنة	٢٩٥٩	٢٩٧٣	٢٩٣٦
- تكاليف زراعة المساحة الشتوية بالمليون جنيه	٥٢٦٦	٥٢٤١	٥٣٦٥
- تكاليف زراعة المساحة الصيفية والنيلية بالمليون جنيه	٨١٤٠	٨٣٣٢	٧٨٧٩
- إجمالي تكاليف المساحة المنزرعة بالمليون جنيه/ سنة	١٣٤٠٦	١٣٥٧٣	١٣٢٤٤
- متوسط تكلفة زراعة الفدان من المساحة الشتوية بالجنيه	٨٧٥	٨٧١	٨٩٢
- متوسط تكلفة زراعة الفدان من المساحة الصيفية والنيلية بالجنيه	١٤٤٤	١٤٧٨	١٣٩٧
- متوسط تكلفة زراعة الفدان من المساحة المنزرعة بالجنيه/ سنة	١١٥٠	١١٦٥	١١٣٦
- الهامش الكلي للمساحة الشتوية بالمليون جنيه	١٥٧٠١	١٦١٢٨	١٥١٤٣
- الهامش الكلي للمساحة الصيفية والنيلية بالمليون جنيه	١٣٣٥٣	١٣٧٠٦	١٢٨٧٤
- الهامس الكلي الإجمالي المساحة المنزرعة بالمليون جنيه	٢٩٠٥٤	٢٩٨٣٤	٢٨٠١٧
- متوسط الهامش الكلي للفدان من المساحة الشتوية بالجنيه	٢٦١٠	٢٦٨١	٢٥١٧
- متوسط الهامش الكلي للفدان من المساحة الصيفية والنيلية بالجنيه	٢٣٦٨	٢٤٣١	٢٢٨٣
- متوسط الهامش الكلي للفدان لإجمالي المساحة المنزرعة بالجنيه	٢٤٩٣	٢٥٦٠	٢٤٠٤

المصدر: حسبت من نتائج التحليل الرياضي لنموذج البرمجة الرياضية الخطية.

ومن ثم يلاحظ أن أخذ عامل المخاطرة المحتملة في الاعتبار عند تنمية الموارد الأرضية الزراعية وتعظيم كفاءة استخدامها وفقاً لنموذج الموتاد، سوف يقلل الهامش الكلي الإجمالي إلا انه سوف يوفر جانب كبير من التكاليف الإنتاجية المتغيرة يمكن استثمارها في زراعة أراضي جديدة تحقق عائدا يبلغ نحو ٦٩٦ مليون جنيه، إلي جانب توفير فائض كبير من الموارد المائية يمكن استخدامها في زراعة أراضي جديدة تحقق عائداً إضافياً يبلغ نحو ٦٤٠ مليون جنيه بإجمالي يبلغ نحو ١٣٣٦ مليون جنيه، ليعوض بذلك جزء كبير من الانخفاض في الهامش الكلي الإجمالي والبالغ نحو ١٨١٧ مليون جنيه أي أنه يعوض نحو ٧٣,٥٣% من حجم الانخفاض في تكلفة المخاطرة الاقتصادية.

المراجع

١- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، "نشرة الري والموارد المائية"، أعداد مختلفة.

٢- طارق محمود محمد عبد اللطيف الدسوقي ، "دراسة اقتصادية للمخاطرة واللايقين في الإنتاج الزراعي المصري" ، رسالة ماجستير ، قسم الاقتصاد الزراعي ، كلية الزراعة ، جامعة عين شمس ، ٢٠٠٤.

٣- محمود عبد الحليم جاد محمد، "دراسة تحليلية للمخاطرة واللايقين في التركيب المحصولي المصري"، رسالة دكتوراه، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة القاهرة، ١٩٩٨.

٤- مركز البحوث الزراعية، معهد بحوث الاقتصاد الزراعي، قسم بحوث اقتصاد الإنتاج، بيانات غير منشورة.

٥- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، "نشرة الإحصاءات الزراعية"، أعداد متفرقة.

6- Hazel, Peter B. R. and D. Norton, Roger (1986), "Mathematical Programming for Economic Analysis in Agriculture", Macmillan Publishing Company, New York.

7- Hazell, P.B. R. (1971)"A Linear Alternative to Quadratic and Semivariance Programming for Farm Planning Under Uncertainty, American Journal of Agricultural Economics, August.

ECONOMIC DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL LAND RESOURCES UNDER RISK

M. A. G. Mohamed and Enas M. M. Gaber
Lab. of Design& Stat. Analysis Res., ARC.

(Received: Aug. 11, 2008)

ABSTRACT: *Intense use of soil with current limited agricultural land resources increases risk that face the agricultural sector on the long- run such as decreasing soil fertility and its area. Also, fluctuation of the soil return. Because of increasing the demand of the production of the agricultural land in order to face the increased requirements of population from the crops, the current study aimed to clarify the effect of economic risk on the agricultural activities in cropping pattern, and minimizing the probability of it as an approach to develop the agricultural land resources to maximize agricultural income.*

The study cleared that the probability of the risk with the Egyptian crop pattern reaches about 6%. Minimizing the risk in cropping pattern saves about 782 million m3 from irrigation water which is sufficient to plant 266 thousand feddan annually giving an extra retune of LE 640 million. In addition to minimize the variable production costs by LE 329 million that saves the capital required to plant 290 thousand feddan annually giving an extra return of LE 696 million. This compensate about 73% of the reduction in the cost of the expected economic risk estimated by LE 1817 million.

Key Words: *Land Resources, Economic Development, Risk.*