دراسة اقتصادية للمخاطرة في الإنتاج الزراعي المصري

أسامة عبد الحميد فكري سالم

قسم الاقتصاد الزراعي – كلية التربية النوعية – جامعة بنها

الملخص

يعد القطاع الزراعي من أهم القطاعات الإنتاجية في الاقتصاد القومي المصري وأحد العناصر الأساسية لإحداث التنمية الاقتصادية. ويعتبر القطاع الزراعي أكثر عرضة عن بقية قطاعات الاقتصاد القومي للمخاطرة سواء الطبيعية كالتقلبات المناخية والبيئية أو الاقتصادية مثل التذبذب في الأسعار المحلية والعالمية والمتغيرات الاقتصادية الأخرى، وتؤثر تلك المخاطر علي اتخاذ القرارات الخاصة بعملية الإنتاج الزراعي فيما يتعلق بنوعية النشاط الإنتاجي ،المساحة المزروعة، الصنف المستخدم في الزراعة،وكذا الأسلوب الإنتاجي المستخدم والتوليفة المستخدمة من عناصر الإنتاج. وينعكس كل هذا علي كمية الإنتاج والتكاليف الإنتاجية والعائد ، كما تؤثر أيضا علي حجم الاستثمارات الموجهة للقطاع الزراعي.

وقد تزايد عبء وتكلفة المخاطرة نتيجة لتطبيق سياسات التحرر الاقتصادي، مما أدي إلي ضرورة إدراج عنصر المخاطرة ضمن نماذج تخطيط الإنتاج الزراعي. حيث يؤدي إهمالها إلي تقديرات متحيزة لحجم الإنتاج والمغالاة في تقدير قيمة بعض عناصر الإنتاج. ومن ثم فإن الدراسة تهدف الوصول إلي تركيب محصولي يأخذ في الاعتبار المخاطر المحتملة للإنتاج الزراعي في مصر وذلك لتحقيق استقرار عائد القطاع الزراعي مما يشجع علي اتجاه الاستثمارات نحو هذا القطاع. ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام أساليب التحليل الوصفي والكمي كأسلوب الانحدار وكذا أسلوب البرمجة الخطية المعروف بـ (MOTAD). واعتمدت الدراسة علي البيانات المنشورة وغير المنشورة من الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي بوزارة الزراعة، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، ووزارة الأشغال والموارد المائية. وتشير البيانات المتاحة إلي تزايد قيمة الإنتاج الزراعي خلال الفترة 2000–2005 من نحو 71.664 مليار جنيه عام 2000 لنحو 111.835 مليار جنيه عام 2005 بمتوسط سنوي يقدر بنحو 87.87 مليار جنيه، وبلغ معدل الزيادة السنوية خلال تلك الفترة نحو 11.9%. ويسهم الإنتاج النباتي بالنصيب الأكبر من قيمة الإنتاج الزراعي، حيث بلغ متوسط قيمته خلال تلك الفترة نحو 51.55 مليار جنيه تمثل نحو 58.7% من متوسط قيمة الإنتاج الزراعي.

وتضمن نموذج تحليل البرمجة الخطية المستخدم علي 36 نشاط محصوليا، يقدر إجمالي مساحتها نحو 11.722 مليون فدان تمثل نحو 81.47% من إجمالي المساحة المحصولية البالغة نحو 14.388 مليون فدان خلال الفترة (2000–2005). وتتكون الأنشطة الزراعية موضع الدراسة من 17 محصولا شتويا تبلغ مساحتها نحو 6.129 مليون فدان تمثل نحو 98.63% من إجمالي المساحة الشتوية. ونحو 19 محصولا صيفيا ونيليا يقدر مساحتها نحو 5.594 مليون فدان، تمثل نحو 89.86% من إجمالي المساحة الصيفية والنيلية. وأشتمل النموذج علي قيدين للرقعة الزراعية الأول منها خاص بإجمالي مساحات المحاصيل الشتوية و المحاصيل الصيفية والنيلية، بحيث لا تزيد المساحة المزروعة منها عن 6.129 مليون فدان للموسم الشتوي، ونحو 5.594 مليون فدان للموسم الصيفي والنيلي. أما القيد الثاني فهو تحديد الحد الأعلى والحد الأدنى لمساحات المحاصيل الزراعية وذلك خلال الفترة 2000–2005. وكذلك أشتمل النموذج علي قيد الموارد المائية والذي بلغ نحو 35.171 مليار م^3 تمثل نحو 80.74% من إجمالي الموارد المائية الزراعية المتاحة والتي تقدر بنحو 43.558 مليار م^3 خلال الفترة 2000–2005، وذلك بعد استبعاد كمية المياه المتاحة للمحاصيل التي لم تتضمنها نماذج التحليل.وقدرت الدراسة كمية مياه الري المستخدمة في التركيب المحصولي المقترح الأول بنحو 35.297 مليار م^3 وهي تزيد عن مثيلتها في التركيب المحصولي الراهن بنحو 126 مليون م^3 أي بنحو 0.35% بينما قدرت كمية المياه المستخدمة في التركيب المحصولي الثاني المقترح بنحو 34.554 مليار م^3 وهي تقل عن مثيله للتركيب المحصولي الراهن بنحو 687 مليون م^3 أي بنحو 1.75%، بينما تبين أن كمية المياه المستخدمة في التركيب المحصولي الثالث المقترح بنحو 34.637 مليار م^3 وهي تقل عن مثيلتها في التركيب المحصولي الراهن بنحو 534 مليون م^3 أي بنسبة 1.52%. وأظهرت الدراسة أن تكلفة المخاطرة في النموذج المقترح في ظل اليقين التام نحو 4.424 مليار جنيه بينما قدرت تكلفة المخاطرة في التركيب المحصولي الراهن بنحو 955 مليون جنيه.

وتشير نتائج الدراسة إلي أن المحاصيل التي تتسم بانخفاض درجة المخاطرة هي القمح والشعير والذرة الشامية الصيفي والذرة الرفيعة والسمسم وفول الصويا ودوار الشمس والقطن والذرة الشامية النيلي والفاصوليا الجافة النيلي، بينما تلك التي تتسم بارتفاع درجة المخاطرة هي الفول البلدي والحمص والعدس والحلبة والترمس والثوم والبصل والكوسة والبسلة الخضراء والأرز والفول السوداني والخيار والباذنجان، البطاطس الصيفي، الطماطم الصيفي والشتوي والنيلي، قصب السكر. في حين أتسم محصول القمح بالثبات النسبي لدرجة المخاطرة. وأوصت الدراسة باتباع بعض السياسات الفعالة لمواجهة المخاطر المتوقعة أهمها : ضرورة إعادة النظر في التركيب المحصولي السائد بصفة دورية كأسلوب وقائي لمواجهة المخاطرة الزراعية، إنشاء مؤسسات تأمينية زراعية يتم تمويلها من عائدات

المحاصيل الزراعية ، التأمين الإجباري علي المحاصيل التي تتسم بارتفاع المخاطرة، تشجيع وتنشيط صندوق الموازنة الزراعية وذلك لتقليل التقلبات الحادثة في العوائد والأسعار الزراعية.

مقدمة

يعتبر القطاع الزراعي من القطاعات الإنتاجية الرئيسية الداعمة للاقتصاد القومي المصري، وأحد العناصر الرئيسية لإحداث التنمية الاقتصادية ورغم تراجع الأهمية النسبية لمساهمة هذا القطاع في الناتج القومي الإجمالي، إلا أن قيمة الناتج الزراعي زادت لتصل إلي نحو 83 مليار جنية عام 2004، كما زاد الدخل الزراعي ليصل إلى حوالي 60 مليار جنية خلال نفس العام. و يعد القطاع الزراعي أحد عناصر تحقيق الأمن الغذائي وتلبية الاحتياجات المحلية من السلع الغذائية، ومصدرا رئيسيا للمواد الخام لكثير من الصناعات التحويلية في مصر، ويستوعب القطاع الزراعي نحو 27.8% من إجمالي قوة العمل المصرية حيث يقدرعدد المشتغلين بالقطاع الزراعي حوالي 5.31 مليون مشتغل. ونظرا للأهمية الاقتصادية لهذا القطاع الحيوي فقد تزايدت حجم الاستثمارات المخصصة للزراعة بصورة متسارعة خلال الفترة الماضية، وقد بلغت قيمة الاستثمارات المنفذة نحو 9 مليار جنية عام 2005/2004. وقد حقق الناتج المحلي الإجمالي لقطاع الزراعة خلال نفس العام نحو 73.1 مليار جنية. ويعد هذا القطاع أيضا مصدرا هاما لحركة التجارة الداخلية والخارجية والخدمات المرتبطة بها حيث بلغت قيمة الصادرات الزراعية نحو 5.8 مليار جنية خلال عام 2005/2004.

ويعتبر القطاع الزراعي من أكثر القطاعات عرضة للمخاطرة عن بقية القطاعات الاقتصادية الأخرى ، حيث يتأثر الإنتاج الزراعي بالعديد من العوامل والمتغيرات الطبيعية و الاقتصادية أو الاجتماعية. فالإنتاج الزراعي يتعرض للعديد من الأخطار كأخطار التقلبات المناخية والبيئية، وأخطار الإصابة بالآفات الحشرية والأمراض الفطرية وتجريف التربة وتدهور الخصوبة أو الأراضي الزراعية لظاهرة التصحر، بالإضافة إلى التعرض للمخاطر الاقتصادية والتكنولوجية كالتقلبات في أسعار المحاصيل وعناصر الإنتاج والتقلبات في إنتاجية المحاصيل الزراعية وعدم توفر المعلومات الكاملة عن الظروف المستقبلية بالدرجة المطلوبة وغير ذلك من العوامل التي يصعب علي المنتج الزراعي تقديرها بدقة أو تحمل أثرها بمفردة لصعوبة التنبؤ بها أو التحكم فيها. وتتسبب هذه المتغيرات في انخفاض الإنتاجية وانخفاض عائد الإنتاج الزراعي، مما يزيد من مخاوف المنتج الزراعي ويحد من الاستثمار في قطاع الزراعة والتأثير علي القرار الإنتاجي.

مشكلة البحث

نتيجة لتطبيق سياسات التحرر الاقتصادي سواء فيما يختص بعدم تدخل الدولة في تحديد التركيب المحصولي أو تحديد أسعار مستلزمات الإنتاج الزراعي والناتج النهائي وكذا إلغاء الدعم الموجه للقطاع الزراعي أدي ذلك إلى تزايد عبء وتكلفة المخاطرة مما يستلزم أخذ عنصر المخاطرة في الاعتبار ضمن نماذج تخطيط الإنتاج الزراعي، حيث يؤدي إهمالها إلى تقديرات متحيزة لحجم المخرجات والمغالاة في تقدير بعض عناصر الإنتاج، فضلا عن خطأ تقدير اختيار التكنولوجيا المطلوبة. ويشير استعراض الدراسات السابقة الخاصة بالتركيب المحصولي إلى أن معظمها لم يأخذ عنصر المخاطرة في الاعتبار، وافترضت اليقين التام عند اتخاذ أي قرار إنتاجي أو تسويقي أو تمويلي وغير ذلك في حين أن الواقع العملي يفرض المخاطرة عند اتخاذ مثل هذه القرارات، لذا كان من المفيد دراسة المخاطرة وأخذها في الاعتبار عند تحديد واختيار الأنشطة الزراعية وتحديد تكلفتها وعائدها حتى يمكن مواجهتها وتدنية الآثار الناجمة عنها لأقل مستوي ممكن.

هدف البحث

أصبح إدخال عنصر المخاطرة أمرا ضروريا عند اتخاذ القرارات الإنتاجية فيما يتعلق بالإنتاج الزراعي. ومن ثم فان هذا البحث يهدف إلى التوصل لتركيب محصولي أمثل يأخذ في الاعتبار عنصر المخاطرة المحتمل للإنتاج الزراعي المصري، ويراعي عدداً من الاعتبارات مثل توجيه واستخدام الموارد المتاحة بأقصى كفاءة ممكنة تعظم الدخل وتحقق الاستقرار فيه وخاصة مياه الري المتاحة، بالإضافة إلى تقدير تكلفة المخاطرة المتوقعة في ظل ظروف الإنتاج الحالية، والتعرف علي أهم المحاصيل التي تتسم بارتفاع درجة المخاطرة في إنتاجها، وتحديد المحاصيل التي يمكن تعظيم صافي العائد منها، وكيفية تقليل المخاطر المتوقعة إلى أدني حد ممكن. ويكون لتحقيق تلك الأهداف السابقة أكبر الأثر في استقرار القطاع الزراعي المصري، واستقرار عائداته مما يشجع اتجاه الاستثمارات نحو هذا القطاع، ويزيد من فرص تكوين وتراكم رأس المال، ويحقق فائض اقتصادي يستخدم في التنمية الاقتصادية لتحقيق أهدافها.

الطريقة البحثية ومصادر البيانات:

تم استخدام أساليب التحليل الوصفي والكمي، سواء المتوسط الحسابي والانحراف المعياري، وكذا أسلوب البرمجة الرياضية الخطية متعددة الأهداف MOTAD الذي يأخذ في اعتباره المخاطرة المصاحبة للدخل مع الحفاظ علي مستوي مقبول من الدخل. وذلك

لتحديد أفضل التوليفات الإنتاجية من الأنشطة الزراعية المختلفة من خلال بدائل مقترحة للأنشطة الزراعية تأخذ في اعتبارها تقليل عنصر المخاطرة، وقياس تكلفة المخاطرة تحت ظروف الإنتاج الحالية. واعتمدت الدراسة علي البيانات المنشورة وغير المنشورة بالإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي بوزارة الزراعة، والجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، بالإضافة إلى الدراسات والبحوث المتصلة بموضوع الدراسة.

أهمية القطاع الزراعي في البنيان الاقتصادي المصري:

يعد القطاع الزراعي من أهم القطاعات الإنتاجية، كما أنه يمثل القاعدة الأساسية للبنيان الاقتصادي المصري. . وذلك لاعتماد نحو 37.294 مليون نسمة أو نحو 57.1% من إجمالي عدد السكان عليه، كما يعمل به نحو 5.282 مليون عامل بنسبة 27.6% من إجمالي القوة العاملة المصرية، ويحظى القطاع الزراعي باستثمارات تقدر بحوالي 9.003 مليار جنيه تشكل نحو 10.59% من إجمالي الاستثمارات القومية، وتبلغ إجمالي أجور العمالة الزراعية نحو 13.522 مليار جنيه تمثل نحو 12.8%من إجمالي أجور العمال ،على مستوى الجمهورية وذلك وفقا لبيانات عام 2005/2004 [1].

ويبين الجدول رقم (1) تزايد قيمة الإنتاج الزراعي خلال الفترة 2000-2005 من نحو 71.664 مليار جنيه عام 2000 لحوالي 111.835 مليار جنيه في عام 2004، بمتوسط سنوي يقدر بنحو 87.87 مليار جنيه. وبلغ معدل الزيادة السنوية خلال تلك الفترة نحو 11.9% وبما يعادل نحو 40.171 مليار جنيه. ويسهم الإنتاج النباتي بالنصيب الأكبر من قيمة الإنتاج الزراعي، حيث يبلغ متوسط قيمة الإنتاج النباتي خلال تلك الفترة نحو 51.55 مليار جنيه تمثل نحو 58.7%من متوسط قيمة الإنتاج الزراعي. ويليه في المرتبة الثانية الإنتاج الحيواني بمتوسط 29.92 مليار جنيه بنسبة 34%، وفى المرتبة الثالثة والأخيرة الإنتاج السمكي بمتوسط 7.3 مليار جنيه بنسبة 7.3% .

[1] البنك الأهلي المصري، النشرة الاقتصادية، 2005.

جدول رقم (1): قيمة الإنتاج الزراعي ومكوناته في جمهورية مصر العربية خلال الفترة 2000-2004

(القيمة بالمليون جنيه)

البيان	2000	2001	2002	2003	2004	المتوسط	الاهمية النسبية لكل مكون%
قيمة الإنتاج النباتي	43852	44744	48516	55537	65099	51550	58.7
قيمة الإنتاج الحيواني	22126	24003	29556	34606	39308	29920	34.0
قيمة الإنتاج السمكي	5686	5993	6188	6710	7428	6401	7.3
إجمالي قيمة الإنتاج الزراعي	71664	74740	84260	96853	111835	87870	100
معدل الزيادة السنوي	-	4.3	12.7	14.9	15.5	11.9	-

المصدر: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، نشرات الدخل الزراعي، أعداد متفرقة.

ويبين الجدول رقم (2) تزايد المساحة المحصولية خلال الفترة 2000-2005 من نحو 13.922 مليون فدان عام 2000 لنحو 14.905 مليون فدان عام 2005، بمتوسط سنوي قدربنحو 14.39 مليون فدان خلال تلك الفترة، وبمعدل زيادة سنوي بلغ نحو 7.1% خلال تلك الفترة وبما يوازي نحو 983 ألف فدان .

وتشكل الحاصلات الشتوية والصيفية أهم الحاصلات المحصولية حيث بلغ متوسط المساحة المنزرعة بكل منها خلال تلك الفترة نحو 6.214، 5.609 مليون فدان أي نحو 43.19%، 38.98% على الترتيب من متوسط المساحة المحصولية خلال تلك الفترة. ويأتي بعد ذلك على الترتيب كل من المعمرات بمتوسط بلغ نحو 2.188 مليون فدان بنسبة 15.21%،من إجمالي المساحة المحصولية ثم الحاصلات النيلية بمتوسط 616 ألف فدان بنسبة 4.28%.

جدول رقم (2): متوسط المساحة المزروعة والأهمية النسبية لأهم الحاصلات الزراعية بجمهورية مصر العربية خلال (الفترة 2000-2005)

(المساحة بالألف فدان)

العروة والمحصول	2000	2001	2002	2003	2004	2005	المتوسط	%
العروة الشتوية:	6454	6286	6479	5999	5967	6100	6214	43.19
القمح	2463	2342	2450	2506	2605	2985	2559	17.78
البرسيم المستديم	1810	1935	1996	1966	1906	1603	1869	12.99
البرسيم التحريش	579	564	569	573	515	506	551	3.83
الفول البلدي	307	368	343	282	270	221	299	2.07
العدس	5	5	5	4	4	3	4	0.03
الحمص	20	17	17	15	13	15	16	0.11
الترمس	6	6	9	6	5	4	6	0.04
الحلبة	50	19	16	14	12	15	21	0.15
الكتان	10	18	21	31	41	16	23	0.16
الشعير	230	236	229	216	246	248	234	1.63
الطماطم	177	158	173	179	198	215	183	1.27
البطاطس	63	77	82	83	90	142	90	0.62
الكوسة	26	22	25	24	20	20	23	0.16
الفاصوليا الخضراء	52	51	55	65	18	16	43	0.30
البسلة الخضراء	83	56	53	58	60	56	61	0.42
الكرنب	32	32	30	32	32	27	31	0.21
الثوم	29	22	21	23	20	17	22	0.15
بنجر السكر	136	143	154	131	141	167	145	1.01
البصل	83	81	82	61	75	108	82	0.57
العروة الصيفية:	5757	6116	6102	5156	5117	5408	5609	38.98
الذرة الشامية	1623	1711	1552	1580	1571	1794	1639	11.39
الأرز	1569	1340	1547	1508	1537	1459	1493	10.38
الذرة الرفيعة	376	354	365	390	355	351	365	2.54
الطماطم	211	201	203	204	199	215	205	1.43

تابع: جدول رقم (2): متوسط المساحة المزروعة والأهمية النسبية لأهم الحاصلات الزراعية بجمهورية مصر العربية خلال (الفترة 2000-2005)

(المساحة بالألف فدان)

العروة والمحصول	2000	2001	2002	2003	2004	2005	المتوسط	%
البطاطس	68	66	66	69	97	11	63	0.44
الكوسة	61	61	54.8	73	63	68	63	0.44
الخيار	39.6	40.5	46.4	58	44	49	46	0.32
الباذنجان	37	41.2	44.9	24	60	66	45	0.32
الفول السودانى	144	151	141	147.2	144	148	146	1.01
السمسم	72	68	72	72	70	67	70	0.49
فول الصويا	9	13	14	20	34	20	18	0.13
دوار الشمس	28	46	37	32	46	32	37	0.26
الكركدية	4	3	3	6	8	9	6	0.04
الذرة الصفراء	56	63	117	78	114	150	96	0.67
العروة النيلية:	623	591	606	632	640	606	616	4.28
الذرة الشامية	305	277	281	307	307	277	292	2.03
الذرة الصفراء	22	28	21	20	42	41	29	0.20
الكرنب	4	7	9	9	7	7	7	0.05
الفاصوليا الجافة	21	9.5	10.2	12	13	39	17	0.12
البطاطس	44	48	48	45	61	46	49	0.34
الطماطم	77	72	79	77	67	65	73	0.51
المعمرات	1982	2235	2247	2105	2301	2261	2188	15.21
القطن	518	731	706	535	715	657	644	4.47
القصب	319	312	323	327	322	321	321	2.23
الحدائق	1019	1067	1092	1119	1138	1164	1100	7.64
النخيل	69	70	71	78	82	86	76	0.53
البرسيم الحجازي	56.691	54.714	55.425	45.799	43.867	32.518	48	0.33
المساحة المحصولية	13922	14130	14350	14474	14551	14905	14389	100.00

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، نشرات الاقتصاد الزراعي، أعداد متفرقة.

توصيف نموذج الموتادMOTAD[1]:

يشمل توصيف نموذج الموتاد على كل من دالة الهدف، والمحددات أو القيود سواء كانت قيود فيزيقية أو تنظيمية في تحديد أفضل تركيب محصولي يأخذ المخاطرة في الاعتبار، مع تقدير تكلفة المخاطرة المتوقعة .

ويتمثل نموذج (MOTAD) فيما يلي : s _

$$\text{Minimize } Z=\sum_{h=1} y_h$$

$$\text{Such that } \sum_{j=1}^{n} (ch_j - g_h)x_j + y_h \geq 0 \quad (\text{For all } h=1,\dots, s)$$

$$\sum_{j=1}^{n} f_j x_j = \lambda \qquad (\lambda=0 \text{ to unbound})$$

$$\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} a_{ij} x_j \leq b_i \quad (\text{for all } j=1,\dots,m)$$

$$x_j , y_h \geq 0 \quad (\text{for all } h , j)$$

حيث: _

Z=دالة الهدف y_h= الفروق المطلقة أو الاختلافات المطلقة، λ=ثابت، x_j =النشاط أو المحصول

$\sum_{n} (c^{h}_{j} - g_h)$ = مجموع القيم المطلقة لانحراف الهامش الكلى لكل سنة عن متوسط الهامش الكلى

---

[1] Hazel -P. B. R., "A linear Alternative to Quadratic and Semi variance Programming for Farm Planning Under Uncertainty "American Journal of Agricultural economics. Volume 53 Number 1, February 1971.

$j=1$

خلال فترة الدراسة .

b_i =حجم القيد، a_{ij} =الاحتياجات الفنية للنشاط، f_j =الهامش الكلى المتوقع للنشاط

n

$\sum f_j x_j$ =إجمالي الهامش الكلى

$j=1$

أولا: الأنشطة الزراعية المستخدمة في نموذج الموتاد:

يمكن تحديد الأنشطة الإنتاجية البديلة في مجال الإنتاج الزراعي بعدة طرق منها:

أ-اعتبار مجموع الزروع النباتية التي تتعاقب في الأرض وتشغلها لمدة سنة زراعية واحدة نشاطا إنتاجيا منفصلا يمكن مقارنته بالمجاميع الأخرى، باعتبار أن كل منها نشاطا إنتاجيا منافسا.

ب-اعتبار كل زرع بمثابة نشاطا إنتاجيا منفصلا يمكن مقارنته بالزروع النباتية الأخرى باعتبارها أنشطة إنتاجية بديلة، كما يمكن توليف الزروع النباتية في دورات ثنائية أو ثلاثية واعتبارها بدائل إنتاجية.

وقد اعتمدت الدراسة على الطريقة الثانية في تحديد الأنشطة الإنتاجية، وهى اعتبار كل زرع بمثابة نشاط إنتاجي منفصل. وتضمنت نماذج تحليل البرمجة الخطية 36 نشاطا محصولياً، يقدر إجمالي مساحتها بنحو 11.722 مليون فدان، تمثل نحو 81.47% من إجمالي المساحة المحصولية البالغة نحو 14.388 مليون فدان كمتوسط الفترة 2000-2005، وتتكون هذه الأنشطة من 17 محصولا شتويا يبلغ إجمالي مساحتها نحو 6.129 مليون فدان، تمثل نحو 98.63% من إجمالي المساحة الشتوية والبالغة نحو 6.214 مليون فدان، و19 محصولا صيفيا ونيليا يقدر إجمالي مساحتهما بنحو 5.594 مليون فدان، تمثل نحو 89.86% من إجمالي المساحة الصيفية والنيلية والبالغة نحو 6.225 مليون فدان.

ثانيا- دالة الهدف:

ولتحقيق دالة الهدف حسب الهامش الكلى Gross margin للأنشطة في النموذج، تم طرح التكاليف المتغيرة من جملة الإيراد لكل محصول، وقد تم إعداد ثلاث سيناريوهات من نموذج البرمجة الرياضية باستخدام أسلوب البرمجة الخطية (MOTAD) في تدنية الاختلافات المطلقة الكلية في الهامش الكلى، لقياس تكلفة المخاطرة خلال الفترة 2000-2005،

السيناريو الأول:

يستهدف تعظيم الهامش الكلى للفدان لمختلف المحاصيل الزراعية في ظل اليقين التام وبدون أخذ المخاطرة الإنتاجية في الاعتبار.

السيناريو الثاني :

يحقق نفس الدخل الذي يحققه التركيب المحصولى الراهن مع اخذ مستوى معين من المخاطرة في ظل قيود ومحددات النموذج.

السيناريو الثالث :

يأخذ أقصى مستوى محتمل من المخاطرة في ظل قيود ومحددات النموذج.

ثالثا: قيود نماذج البرمجة الخطية:

تضمنت الأنشطة المحصولية الزراعية التي تتضمنها النماذج الرياضية على القيود التالية:

1-القيود الخاصة بالرقعة الزراعية المتاحة:

تضمنت قيود الرقعة الزراعية نوعان من القيود، الأول خاص بإجمالي المساحات المزروعة للعروات الثلاث، بحيث لا تزيد المساحة المزروعة عن 6.129 مليون فدان للعروة الشتوية، ونحو 5.594 مليون فدان للعروة الصيفية والنيلية، والثاني هو قيد الحد الأعلى والحد الأدنى لمساحات المحاصيل الزراعية خلال الفترة 2000 – 2005. كما هو موضح في جدول رقم (3).

2- القيود الخاصة بالموارد المائية المتاحة[1]:

حسبت الاحتياجات المائية وفقا للمقننات التي توصى بها الجهات البحثية، وعلى هذا بلغ إجمالي حجم الموارد المائية المتاحة للمحاصيل موضع الدراسة نحو 35.171 مليار متر مكعب، تمثل نحو 80.74 % من إجمالي الموارد المائية الزراعية المتاحة والمقدرة بنحو 43.558 مليون متر مكعب، وذلك لمتوسط الفترة 2000 – 2005، وتتوزع تلك الكمية بنحو 12.045 مليار متر مكعب، 22.866 مليار متر مكعب وذلك للعروة الشتوية، والعروة الصيفية والنيلية علي الترتيب.

---

[1] جمعت وحسبت من بيانات الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، نشرة الري والموارد المائية، أعداد متفرقة.

جدول رقم (3): قيود الحد الأقصى والحد الأدنى والاحتياجات الفدانية من المياه والهامش الحدي للفدان لأهم المحاصيل الزراعية خلال الفترة (2000-2005)

المحاصيل	الحد الأقصى للمساحة (ألف فدان)	الحد الأدنى للمساحة (ألف فدان)	متوسط كمية مياه الري للفدان($م^3$)	متوسط الهامش الحدي (جنيه/فدان)
العروة الشتوية:				
القمح	2985	2342	1901	2040
البرسيم المستديم	1996	1603	2605	3470
البرسيم التحريش	579	506	1057	1707
الفول البلدي	368	221	1539	1465
العدس	5	3	1650	1088
الحمص	20	13	1796	1331
الترمس	9	4	1860	1232
الحلبة	50	12	1756	1529
الشعير	248	216	1517	1000
الطماطم	215	158	1737	5734
بنجر السكر	167	131	2311	1702
الكتان	41	10	1688	1457
الكوسة	26	20	1981	2423
البسلة الخضراء	83	53	1981	1745
الكرنب	32	27	1981	2283
الثوم	29	17	1528	3009
البصل	108	61	1673	1466
العروة الصيفية والنيلية:				
الذرة الشامية الصيفي	1794	1552	3046	1777
الذرة الرفيعة	390	351	2620	1324
الأرز	1569	1340	6090	2316
الفول السودانى	151	141	3679	1975

تابع: جدول رقم (3): قيود الحد الأقصى والحد الأدنى والاحتياجات الفدانية من المياه والهامش الحدي للفدان لأهم المحاصيل الزراعية خلال الفترة (2000-2005)

المحاصيل	الحد الأقصى للمساحة (ألف فدان)	الحد الأدنى للمساحة (ألف فدان)	متوسط كمية مياه الري للفدان($م^3$)	متوسط الهامش الحدي (جنيه/فدان)
السمسم	72	67	2528	1420
فول الصويا	34	9	3329	989
دوار الشمس	46	28	2308	735
البطاطس الصيفي	97	11	1454	3573
الطماطم الصيفي	215	199	2185	4545
القطن	731	518	2770	2184
القصب	327	312	9807	3432
الذرة الشامية النيلي	307	277	2771	1225
البطاطس النيلي	61	44	1454	1244
الطماطم النيلي	79	65	2185	4882
الكرنب النيلي	9	4	2546	2173
الكوسة الصيفي	73	55	2546	2032
الخيار الصيفي	58	40	2546	2757
الباذنجان الصيفي	66	24	2546	2451
الفاصوليا الجافة النيلي	39	10	2546	2951

المصدر : جمعت وحسبت من :

1-وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، أعداد متفرقة .

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

3- القيود الخاصة بمخاطرة الإنتاج الزراعي:

وتشمل الانحرافات المطلقة الكلية للهوامش الكلية عن متوسطاتها لجميع المحاصيل الزراعية موضع الدراسة لكل سنه من سنوات الفترة 2000 – 2005، على أن يكون مجموع انحرافات قيم الهوامش الكلية لكل المحاصيل الزراعية في أي من هذه السنوات $\leq$ الصفر.

نتائج تحليل نماذج البرمجة الخطية:

توصلت الدراسة باستخدام البرمجة الخطية (MOTAD) إلي ثلاثة تراكيب محصولية مقترحة للزراعة المصرية كل منها يعد امثلا في ضوء القيود والمحددات الموضوعة، وهي التركيب المحصولى المقترح في ظل اليقين التام والذي يحقق أعلي دخل بدون إدخال عنصر المخاطرة في الاعتبار، والتركيب المحصولى المقترح الثاني الذي يحقق نفس الدخل الذي يحققه التركيب المحصولى الراهن، أما التركيب المحصولى المقترح الثالث الذي يأخذ أقصى مستوى محتمل من المخاطرة. و تم مقارنة كل تركيب مقترح بالتركيب المحصولي الراهن من حيث كمية المياه المستهلكة وإجمالي الهامش الكلى وذلك علي مستوي الإجمالي والعروات والمحاصيل. حيث أن المساحة المزروعة بالتراكيب المحصولية سواء علي المستوي الإجمالي والعروات لكل نموذج تكون مساوية لنظيرتها للتركيب المحصولي الراهن.

نتائج تحليل السيناريو الأول:

التركيب المحصولى المقترح في ظل اليقين الذي يحقق أعلي دخل بدون إدخال عنصر المخاطرة في الاعتبار. ويوضح الجدول رقم (4) نتائج تحليل النموذج حيث أن إجمالي كمية مياه الري المقدر استهلاكها للمحاصيل بالنموذج بلغت نحو 35.279 مليار متر مكعب تمثل نحو 100.35% من نظيرتها بالتركيب المحصولى الراهن، أي تحقق عجزاً من المياه يقدر بنحو 126 مليون متر مكعب، ويخص العروة الشتوية نحو 12.230 مليار متر مكعب توازى نحو 101.54% من مثيلتها بالتركيب المحصولى الراهن. أما العروة الصيفية والنيلية فيقدر استهلاكها بنحو 23.066 مليار متر مكعب من مياه الري تمثل نحو 100.78% من مثيلتها بالتركيب المحصولى الراهن.

كما تشير النتائج الخاصة بإجمالي الهامش الكلى إلى أن التركيب المحصولى المقترح يحقق إجمالي هامش كلى يقدر بنحو 28.249 مليار جنيه يمثل نحو 103.5% من نظيرة في التركيب المحصولى الراهن، والبالغ نحو 27.294 مليار جنيه، أي بمقدار زيادة بلغ نحو 955 مليون جنيه، ويخص العروة الشتوية نحو 15.537 مليار جنيه تمثل نحو 102.66% من نظيرة بالتركيب المحصولى الراهن. أما العروة الصيفية والنيلية فيقدر إجمالي الهامش الكلى المتحقق بنحو 12.712 مليار جنيه، يوازى نحو 104.55% من نظيرة بالتركيب المحصولى الراهن.

وقد أوضحت نتائج تحليل النموذج كما هو مبين بالجدول رقم (5) بالنسبة لمحاصيل العروة الشتوية زيادة مساحة كل من الحلبة بنسبة 138.1% والكتان بنسبة

79.17% والترمس بنسبة 50% بينما بلغت نسبة الزيادة نحو 36.36%،32.38%، 32.35%، 23.71%، 23.28%، 17.27%، 15.38%، 14.91%، 13.68% لكل من البسلة الخضراء والبصل والثوم والحمص والفول البلدي والطماطم والعدس وبنجر السكر والكوسة علي الترتيب بينما بلغت نحو 5.08%، 3.53% لكل من البرسيم التحريش و الكرنب الشتوي علي الترتيب، وذلك بالمقارنة بمثيلتها بالتركيب المحصولى الراهن. وانخفاض مساحة كل من القمح بنسبة 8.46%، الشعير بنسبة 7.72%، البرسيم المستديم بنسبة 1.62%.

أما بالنسبة لمحاصيل العروة الصيفية والنيلية فقد زادت مساحة كل من الفاصوليا الجافة بنسبة 124.25%، البطاطس الصيفي بنسبة 54.38%، الباذنجان بنسبة 45.37%.بينما بلغت نسبة الزيادة 25.87%، 25.22%، 15.46%، 15.09% لكل الكرنب النيلي والخيار الصيفي والبطاطس النيلي والكوسة الصيفي علي التوالي، في حين مثلت نسبة الزيادة نحو 8.39%، 5.08%، 4.64%،3.52%، 1.95% لكل من الطماطم النيلي والأرز والطماطم الصيفي والفول السوداني وقصب السكر علي الترتيب. كما انخفضت مساحة كل من فول الصويا بنسبة 50.89%، دوار الشمس بنسبة 23.77%، والقطن بنسبة 11.29%، الذرة الشامية الصيفي بنسبة 5.28%، الذرة الشامية النيلي بنسبة 5.23%، السمسم بنسبة 4.29%، الذرة الرفيعة بنسبة 3.88%.

نتائج تحليل السيناريو الثاني:

يفترض هذا النموذج تحقيق نفس الدخل الذي يحققه التركيب المحصولى الراهن مع اخذ مستوى معين من المخاطرة.

ويشير الجدول رقم (4) إلى نتائج تحليل السيناريو الثاني والتي يمكن توضيحها فيما يلي:

أن إجمالي كمية مياه الري المقدر استهلاكها للمحاصيل بالنموذج بلغت نحو 34.554 مليار متر مكعب تمثل نحو 98.25% من نظيرتها بالتركيب المحصولى الراهن، أي أن هذا التركيب يحقق وفراً في كميه المياه عن مثيلتها بالتركيب المحصولى الراهن بنحو 617 مليون متر مكعب، ويخص العروة الشتوية نحو 12.308 مليار متر مكعب، تمثل نحو 102.18% من مثيلتها بالتركيب المحصولى الراهن. أما العروة الصيفية والنيلية فيقدر استهلاكها من مياه الري بنحو 22.246 مليار متر مكعب، توازى نحو 97.29% من مثيلتها بالتركيب المحصولى الراهن.

جدول رقم (4): النتائج الإجمالية لكمية المياه وإجمالي الهامش الكلى وتكلفة المخاطرة المتوقعة للتراكيب المحصولية المختلفة

البيان	التركيب المحصولى الراهن	السيناريو الأول	السيناريو الثاني	السيناريو الثالث
كمية مياه الري المستخدمة:				
(مليار متر مكعب)				
شتوي	12.045	12.230	12.308	12.227
صيفي ونيلي	22.866	23.066	22.246	22.410
إجمالي	35.171	35.297	34.554	34.637
إجمالي الهامش الكلي:				
(مليار جنيه)				
شتوي	15.135	15.537	15.257	13.223
صيفي ونيلي	12.159	12.712	12.037	10.602
إجمالي	27.294	28.249	27.294	23.825
تكلفة المخاطرة: (مليار جنيه)				
بالنسبة لنموذج اليقين التام:				
شتوي	0.402	_	0.280	2.314
صيفي ونيلي	0.553	_	0.675	2.110
إجمالي	0.955	_	0.955	4.424

المصدر :نتائج تحليل البرمجة الرياضية الخطية (MOTAD).

كما تشير النتائج الخاصة بإجمالي الهامش الكلى إلى أن النموذج المقترح يحقق نفس إجمالي الهامش الكلى الذي يحققه التركيب المحصولى الراهن والذي يقدر بنحو 27.294 مليار جنيه، ويخص العروة الشتوية نحو 15.257 مليار جنيه، يعادل نحو 100.79% من نظيرة بالتركيب المحصولى الراهن. أما العروة الصيفية والنيلية فيقدر إجمالي الهامش الكلى المتحقق بنحو 12.037 مليار جنيه، يوازى نحو 99% من نظيرة بالتركيب المحصولى الراهن.

جدول (5): التراكيب المحصولية المقترحة وفقا لنماذج التحليل الرياضية لجمهورية مصر العربية لفترة الدراسة

المساحة بالألف فدان

البيان	التركيب المحصولى الراهن	السيناريو الأول	% للتغير	السيناريو الثاني	% للتغير	السيناريو الثالث	% للتغير
العروة الشتوية							
القمح	2559	2342	8.46-	2342	8.46-	2985	16.67-
البرسيم المستديم	1869	1839	1.62-	1932	3.37	1660	11.20-
البرسيم التحريش	551	579	5.08	579	5.08	506	8.17-
الفول البلدى	299	368	23.28	368	23.28	221	25.96-
العدس	4	5	15.38	5	15.38	3	30.77-
الحمص	16	20	23.71	20	23.71	13	19.59-
الترمس	6	9	50.00	9	50.00	4	33.33-
الحلبة	21	50	138.10	12	42.86-	12	42.86-
الشعير	234	216	7.72-	248	5.95	248	5.95-
الطماطم	183	215	17.27	206	12.15	158	13.82-
بنجر السكر	145	167	14.91	167	14.91	131	9.86-
الكتان	23	41	79.17	10	56.30-	10	56.30-
الكوسة	23	26	13.68	26	13.68	20	12.56-
البسلة الخضراء	61	83	36.36	83	36.36	53	12.93-
الكرنب	31	32	3.53	32	3.53	27	12.65-
الثوم	22	29	32.35	29	32.35	17	22.42-
البصل	82	108	32.38	61	25.23-	61	25.23-
إجمالي العروة	6129	6129	_	6129	_	6129	_
العروة الصيفى والنيلى							
الذرة الشامية الصيفى	1639	1552	5.28-	1766	7.78	1794	9.49
الذرة الرفيعة الصيفى	365	351	3.88-	390	6.80	390	6.80-
الأرز	1493	1569	5.08	1340	10.26-	1340	10.26-

تابع: جدول (5): التراكيب المحصولية المقترحة وفقا لنماذج التحليل الرياضية لجمهورية مصر العربية لفترة الدراسة

المساحة بالألف فدان

البيان	التركيب المحصولى الراهن	السيناريو الأول	% للتغير	السيناريو الثاني	% للتغير	السيناريو الثالث	% للتغير
الفول السودانى	146	151	3.52	151	3.52	151	3.52
السمسم	70	67	4.29-	72	2.86	72	2.86
فول الصويا	18	9	50.89-	9	50.89-	34	85.54
دوار الشمس	37	28	23.77-	46	25.23	46	25.23
البطاطس الصيفى	63	97	54.38	97	54.38	11	82.49
الطماطم الصيفى	205	215	4.64	215	4.64	199	3.14-
القطن	644	571	11.29-	518	19.51-	655	1.85
قصب السكر	321	327	1.95	312	2.72-	312	2.72-
الذرة الشامية النيلى	292	277	5.23-	307	5.04	307	5.04
البطاطس النيلى	49	56	15.46	61	25.60	61	25.60
الطماطم االنيلى	73	79	8.39	65	10.82-	65	10.82-
الكرنب النيلى	7	9	25.87	9	25.87	9	25.87
الكوسة الصيفى	63	73	15.09	73	15.09	73	15.09
الخيار الصيفى	46	58	25.22	58	25.22	40	13.64
الباذنجان الصيفى	45	66	45.37	66	45.37	25	46.02
الفاصوليا الجافة النيلى	17	39	124.25	39	124.25	10	42.50
إجمالي العروة	5594	5594	_	5594	_	5594	_
إجمالي المساحة المحصولية	11723	11723	_	11723	_	11723	_

المصدر : نتائج تحليل نموذج البرمجة الرياضية الخطية MOTAD .

كما أوضحت النتائج كما هو مبين بالجدول رقم (5) بالنسبة لمحاصيل العروة الشتوية إلى زيادة مساحة كل من الترمس بنسبة 50%، البسلة الخضراء بنسبة 36.36%، الثوم بنسبة 32.35%، الحمص بنسبة 23.71%، الفول البلدي بنسبة 25.28%،

والعدس بنسبة 15.38%، بنجر السكر بنسبة 14.91%، الكوسة بنسبة 13.68%، الطماطم بنسبة 12.15%بينما بلغت نسبة الزيادة نحو 5.95%، 5.08%، 3.53%، 3.37% الشعير، البرسيم التحريش، الكرنب، البرسيم المستديم علي التوالي. بينما انخفضت مساحة كل من الكتان، الحلبة، البصل القمح بنسبة 56.3%، 42.86%، 25.23%، 8.46% علي الترتيب.

أما بالنسبة للمحاصيل الصيفية والنيلية، فقد زادت مساحة كل من الفاصوليا النيلي الجافة بنسبة 124.25%، البطاطس الصيفي بنسبة 54.38%، الباذنجان بنسبة 45.37%، الكرنب النيلي بنسبة 25.87%، البطاطس النيلي بنسبة 25.6%، دوار الشمس بنحو 25.23%الخيار بنحو 25.22%، الكوسة بنحو 15.09%، الذرة الشامية الصيفي بنحو 7.78%، الذرة الرفيعة بنحو 6.8%، والذرة الشامية النيلي بنحو 5.04%، الطماطم الصيفيۀ بنسبة 4.64%، الفول السودانى بنسبة 3.52%، وجاء في المرتبة الأخيرة محصول السمسم بنسبة زيادة بلغت نحو 2.86%. بينما انخفضت مساحة كل من وفول الصويا بنسبة 50.89%، والقطن بنسبة 19.51%، الطماطم النيلي بنسبة 10.82%، الأرز بنسبة 10.26%، وقصب السكر بنسبة 2.72%.

نتائج تحليل السيناريو الثالث:

يفترض هذا النموذج وجود أقصى مستوى محتمل من المخاطرة التي قد يتعر ض لها الإنتاج الزراعي المصري.

ويبين الجدول رقم (4) نتائج تحليل السيناريو الثالث، وقد أظهرت النتائج ما يلي:

أن إجمالي كمية مياه الري المقدر استهلاكها للمحاصيل بالنموذج بلغت نحو 34.637 مليار متر مكعب تمثل نحو 98.48% من نظيرتها بالتركيب المحصولى الراهن، أي تحقق فائض من المياه يقدر بنحو 534 مليون متر مكعب، يخص العروة الشتوية نحو 12.227 مليار متر مكعب توازى نحو 101.51% من مثيلتها بالتركيب المحصولى الراهن. أما العروة الصيفية والنيلية فيقدر كمية المياه المستهلكة بها بنحو 22.410 مليار متر مكعب تمثل نحو 98.01% من مثيلتها بالتركيب المحصولى الراهن.

كما تشير النتائج الخاصة بإجمالي الهامش الكلى إلى أن التركيب المحصولى المقترح يحقق إجمالي هامش كلى يقدر بنحو 23.825 مليار جنيه يمثل نحو 87.29% من نظيرة بالتركيب المحصولى الراهن. ويخص العروة الشتوية نحو 13.223 مليار جنيه. أما العروة الصيفية والنيلية فيقدر إجمالي الهامش الكلى المتحقق بنحو 10.602 مليار جنيه.

كما أوضحت النتائج كما هو مبين بالجدول رقم (5) بالنسبة لمحاصيل العروة الشتوية إلى زيادة مساحة كل من القمح بنسبة 16.67%، الشعير بنسبة 5.95%. وانخفاض مساحة باقي المحاصيل الشتوية بنسبة انخفاض بلغت أدناها لمحصول البرسيم التحريش نحو 8.17% في حين بلغت أعلاها نحو 56.3% لمحصول الكتان.

وبالنسبة للمحاصيل الصيفية والنيلية، فقد زادت مساحة كل من محصول فول الصويا بنسبة 85.54%، الكرنب النيلي بنسبة 25.87%، البطاطس النيلي بنسبة 25.6%، ودوار الشمس بنسبة 25.23%، وبلغت نحو 15.09%، 9.49%، 6.8%، 5.04%، 3.52%، 2.86% لكل من الكوسة ، الذرة الشامية الصيفي، الذرة الرفيعة، الذرة الشامية النيلي، الفول السوداني علي التوالي، في حين جاء في المرتبة الأخيرة من حيث الزيادة في المساحة محصول القطن بنسبة 1.85%. بينما انخفضت مساحة كل من البطاطس النيلي، الباذنجان، والفاصوليا الجافة النيلي، الخيار، الطماطم النيلي، الأرز، قصب السكر بنسبة 82.49%، 46.02%، 42.5%، 13.64%، 10.82%، 10.26%، 3.14%، 2.72% علي الترتيب.

تكلفة المخاطرة الزراعية المتوقعة للتراكيب المحصولية المقترحة:

لتقدير تكلفة المخاطرة الزراعية تم مقارنة إجمالي الهامش الكلى للتراكيب المحصولية في السيناريو الذي يفترض أقصى مستوى محتمل من المخاطرة والتركيب المحصولى الذي يحقق نفس الدخل الذي يحققه التركيب المحصولى الراهن مع اخذ مستوى معين من المخاطرة والتركيب المحصولى الراهن بالتركيب المحصولى المقترح في ظل اليقين التام. وذلك علي المستوي الإجمالي ومستوي كل عروة. ويبين الجدول رقم (4) أن إجمالي تكلفة المخاطرة بلغت حوالي 0.955 مليار جنيه بالنسبة للتركيب المحصولى الراهن والتركيب المحصولى المقترح في السيناريو الثاني، وبلغت نحو 4.424 مليار جنيه للتركيب المحصولى المقترح في السيناريو الثالث، وتمثل تلك القيم نحو 3.38%، 15.66% على الترتيب وذلك بالنسبة لإجمالي الهامش الكلى للتركيب المحصولى المقترح في ظل اليقين التام.

وفيما يتعلق بتكلفة المخاطرة على مستوى العروات يتضح أن قيمة المخاطرة بالنسبة للتركيب المحصولى الراهن بلغت نحو 0.402 مليار جنيه للعروة الشتوية، 0.553 مليار جنيه للعروة الصيفية والنيلية وتمثل نحو 2.59%، 4.35% وذلك لإجمالي الهامش الكلى بكل عروة على الترتيب للتركيب المحصولى المقترح في ظل اليقين التام.

وفيما يتعلق بتكلفة المخاطرة للعروات فى التركيب المحصولى المقترح في السيناريو الثاني فقد بلغت نحو 0.280 مليار جنيه للعروة الشتوية، 0.675 مليار جنيه للعروة الصيفية والنيلية وتمثل نحو 1.8%، 5.51% على الترتيب من التركيب المحصولى المقترح فى ظل اليقين التام. فحين قدرت تكلفة المخاطرة للعروات فى التركيب المحصولى المقترح في ظل أعلى مستوى للمخاطرة بنحو 2.314 مليار جنيه للعروة الشتوية، 2.110 مليار جنيه للعروة الصيفية والنيلية وتمثل نحو 14.89%، 16.6% على الترتيب لكل عروة من التركيب المحصولى المقترح فى ظل اليقين التام.

مقارنة نتائج تحليل نماذج البرمجة الرياضية:

باستعراض نتائج تحليل السيناريوهات الثلاث السابقة، يتضح أن التركيب المحصولى المقترح في السيناريو الأول لتعظيم الهامش الكلى للفدان هو افضل النماذج من حيث زيادة إجمالي الهامش الكلى بالنسبة للنماذج الأخرى، إلا انه لم يأخذ عنصر المخاطرة في الاعتبار.

أما التركيب المحصولى المقترح في السيناريو الثالث فعلى الرغم من انه يأخذ أقصى مستوى محتمل للمخاطرة في الاعتبار إلا انه لم يحقق الدخل الذي يحققه التركيب المحصولى الراهن. في حين أن التركيب المحصولى المقترح في السيناريو الثاني يحقق نفس الدخل الذي يحققه التركيب المحصولى الراهن، ويأخذ مستوى معين من المخاطرة قدره 3.38%، مما يجعلها افضل التراكيب المحصولية المقترحة.

وبالنسبة لمياه الري فان التركيب المحصولي المقترح في السيناريو الثاني يستخدم اقل قدر من المياه يليه السيناريو الثالث.

ويتبين من التحليل أن التركيب المحصولى للسيناريو الأول يتضمن انخفاض معظم مساحة محاصيل الحبوب وخاصة محصول القمح والشعير والذرة الشامية والرفيعة ومحاصيل الزيوت والقطن وزيادة محاصيل الخضار قصب السكر وزيادة محاصيل البقول، ويشمل التركيب المحصولى للسيناريو الثاني زيادة مساحة بعض محاصيل الحبوب ومعظم محاصيل البقول، وزيادة مساحة بنجر السكر وانخفاض مساحة قصب السكر وهذا ما تهدف إليه استراتيجية وزارة الزراعة لزيادة كفاءة استخدام مورد المياه وزيادة معظم محاصيل الخضار والمحاصيل الزيتية وهو ما يعطيه ميزة لتقليل الواردات من الزيوت وزيادة الصادرات من محاصيل الخضر مثل البطاطس والفاصوليا مما يؤدي إلي تحسين الميزان التجاري للدولة. بينما يشمل التركيب المحصولى للسيناريو الثالث زيادة معظم مساحة محاصيل الحبوب والمحاصيل الزيتية بجانب زيادة القطن مما يعطيه ميزة نسبية لتوفير احتياجات مصانع الغزل والنسيج وتوفير احتياجات التصدير.

المحاصيل التي تتسم بالمخاطرة:

المحاصيل التي تتسم بارتفاع درجة المخاطرة هي التي انخفضت مساحتها بالتراكيب المحصولية المقترحة مقارنة بالتركيب المحصولى المقترح في ظل اليقين التام. أما المحاصيل التي زادت مساحتها فيعنى ذلك انخفاض درجة مخاطرتها. ويبين الجدول رقم (6) أن محاصيل البرسيم التحريش،الفول البلدي، العدس، الحمص، الترمس، الحلبة، الطماطم، بنجر السكر، الكتان، الكوسة، البسلة الخضراء، الكرنب، الثوم، البصل الأرز، الفول السودانى، البطاطس الصيفي، الطماطم الصيفي، قصب السكر، البطاطس النيلي، الطماطم النيلي، الكرنب النيلي، الكوسة الصيفي، والخيار والباذنجان هي المحاصيل التي انخفضت المساحة المزروعة منها فى التراكيب المحصولية المختلفة بالمقارنة بالتركيب المحصولى المقترح في ظل اليقين التام، ومن ثم فهي المحاصيل الأكثر مخاطرة في الزراعة

المصرية. فى حين كانت محاصيل القمح،البرسيم المستديم، الشعير الذرة الشامى الصيفي، الذرة الرفيعة، السمسم، فول الصويا، دوار الشمس، القطن ، الذرة الشامى النيلى، الفاصوليا الجافة النيلي هي المحاصيل التي زادت مساحتها في التراكيب المحصولية المختلفة بالمقارنة بالتركيب المحصولى في ظل اليقين التام ومن ثم فهي المحاصيل الأقل مخاطرة في الزراعة المصرية.

ويبين الجدول رقم (6) المحاصيل التي اختلفت درجة مخاطرتها بالنسبة لكل تركيب علي حده بالمقارنة مع النموذج في ظل اليقين التام.

وبصفة عامة يمكن استخلاص أن محاصيل الخضر تتسم بارتفاع درجة المخاطرة بالمقارنة بالمحاصيل الحقلية التقليدية، وقد يرجع ذلك إلى التباينات الواضحة للإنتاجيات والأسعار لمحاصيل الخضر أكثر من المحاصيل الحقلية خلال فترة الدراسة، هذا بالإضافة إلى أن محاصيل الخضر أكثر تعرضا للحشرات و الظروف الجوية، بالإضافة إلى سرعة العطب وصعوبة التخزين، ولذلك تتسم هذه المحاصيل بارتفاع درجة المخاطرة عن غيرها والعكس صحيح بالنسبة للمحاصيل ذات المخاطرة الأقل.

ووفقا للنتائج المتحصل عليها فإنه يمكن توزيع المحاصيل عند اقتراح وسائل التأمين وفقا لدرجة مخاطرتها. علي أساس أن المحاصيل ذات المخاطرة المرتفعة يتم وضعها تحت مظلة التأمين الإجباري، أما المحاصيل ذات المخاطرة المنخفضة فيتم وضعها تحت مظلة التأمين الاختياري، في حين يتم وضع المحاصيل ذات الثبات النسبي فى درجة المخاطرة فيتم وضعها تحت مظلة التأمين شبة الإجباري.

جدول (6): توزيع المحاصيل وفقا لدرجة المخاطرة في التراكيب المحصولية المختلفة بالمقارنة بالتركيب المحصولى المقترح فى ظل اليقين التام

البيان	محاصيل تتسم بارتفاع مستوى مخاطرتها(انخفاض المساحة المنزرعة منها)	محاصيل تتسم بانخفاض مستوى مخاطرتها (زيادة المساحة المنزرعة منها)	محاصيل تتسم بالثبات النسبي لدرجة المخاطرة (لم تتغير المساحة المنزرعة منها)
التركيب المحصولى الراهن			
شتوي	البرسيم التحريش،الفول البلدي، العدس، الحمص، الترمس، الحلبة، الطماطم، بنجر السكر، الكتان، الكوسة، البسلة الخضراء، الكرنب، الثوم، البصل	القمح،البرسيم المستديم، الشعير	–
صيفي ونيلي	الأرز، الفول السودانى، البطاطس الصيفي، الطماطم الصيفي، قصب السكر، البطاطس النيلي، الطماطم النيلي، الكرنب النيلي، الكوسة الصيفي، والخيار والباذنجان	الذرة الشامى الصيفي، الذرة الرفيعة، السمسم، فول الصويا، دوار الشمس، القطن ، الذرة الشامى النيلى، الفاصوليا الجافة النيلي	–
النموذج الثاني			
شتوي	الحلبة، الطماطم، الكتان، البصل	الشعير، البرسيم المستديم	القمح، البرسيم التحريش، الفول البلدي، العدس، الحمص، الترمس، بنجر السكر، الكوسة، البسلة الخضراء ، الكرنب، الثوم
صيفي ونيلي	الأرز، القطن، قصب السكر، الطماطم النيلي	الذرة الشامى الصيفي، الذرة الرفيعة، السمسم، دوار الشمس، الذرة الشامى النيلى، البطاطس النيلى	الفول السودانى، فول الصويا، البطاطس الصيفي، الطماطم الصيفي، الكرنب النيلي الكوسة الصيفي، الخيار الصيفي، الباذنجان الصيفي، الفاصوليا الجافة

تابع: جدول (6): توزيع المحاصيل وفقا لدرجة المخاطرة في التراكيب المحصولية المختلفة بالمقارنة بالتركيب المحصولى المقترح في ظل اليقين التام

البيان	محاصيل تتسم بارتفاع مستوى مخاطرتها(انخفاض المساحة المنزرعة منها)	محاصيل تتسم بانخفاض مستوى مخاطرتها (زيادة المساحة المنزرعة منها)	محاصيل تتسم بالثبات النسبي لدرجة المخاطرة (لم تتغير المساحة المنزرعة منها)
النموذج الثالث			
شتوي	البرسيم المستديم، البرسيم التحريش، الفول البلدي، العدس، الحلبة، الحمص، الترمس، ، بنجر السكر، الطماطم، الكتان، الكوسة، البسلة الخضراء، الكرنب، الثوم، البصل	القمح، الشعير،	–
صيفي ونيلي	الأرز،البطاطس الصيفي، الطماطم الصيفي، قصب السكر، الطماطم النيلى، الخيار، الباذنجان، الفاصوليا الجافة	الذرة الشامى الصيفي، الذرة الرفيعة، السمسم، فول الصويا، دوار الشمس، القطن، الذرة الشامى النيلى، البطاطس النيلى	الفول السودانى، الكرنب النيلي، الكوسة

المصدر: الجدول رقم (5)

السياسات المقترحة لمواجهة المخاطرة :

من الواضح التأثير الكبي ر لعامل المخاطرة السعرية والإنتاجية على مساحات مختلف المحاصيل الزراعية بالتركيب المحصولى المصري، مما يتطلب وضع سياسات فعاله لمواجهة المخاطرة المتوقعة، ولعل أهم ما يمكن أن تركز هذ هالسياسات عليه ويزيد من فاعليتها ما يلي :

1 – وضع نظام تأميني للمحاصيل الزراعية ضد المخاطر الطبيعية والمناخية، يتم تمويله من عائدات المحاصيل الزراعية التي ينتجها المزارعون بواقع 1% سنويا، يتم تحصيلها بمعرفة البنوك الزراعية والجمعيات الزراعية في القرى والمراكز، ويقتصر دورها على تعويض المزارعين الذين يتعرض إنتاجهم الزراعي للأخطار المختلفة، وذلك وفقا لضوابط محددة.

2 – التأمين الإجباري على المحاصيل الزراعية التي تتسم بارتفاع درجة المخاطرة مثل محاصيل الأرز والبطاطس الصيفي والنيلي والثوم والبصل ومحاصيل البقول والطماطم الشتوي والصيفي والنيلي وقصب السكر.

3 – ضرورة إعادة النظر فـي التركيب المحصولى السائد بصفة دورية ومستمرة ، كأسلوب وقائي لمواجهة المخاطرة الزراعية، بحيث يتم التوسع في مساحات المحاصيل التي لا تتسم بارتفاع درجة المخاطرة عند إنتاجها، والحد من مساحات المحاصيل التي تتسم بارتفاع درجة المخاطرة في التركيب المحصولى.

4 – مراجعة وتحديد المحاصيل الزراعية التي يتزايد تعرضها لاحتمالات المخاطرة بصفة دورية كل 5 سنوات، لوضعها تحت مظلة التأمين الإجباري، مع وضع المحاصيل التي يقل تعرضها لاحتمالات المخاطرة تحت مظلة التأمين الاختياري ، أما المحاصيل التي تتسم بالثبات النسبي لدرجة المخاطرة فيتم وضعها تحت مظلة التأمين شبه الاختياري.

5 – تفعيل دور السياسات الزراعية خاصة السياسات السعرية وتوجيه الموارد الإنتاجية الزراعية نحو زراعة المحاصيل ذات الأهمية الاستراتيجية للدوله، مثل محاصيل القمح والقطن وقصب السكر وبنجر السكر والبطاطس، وذلك لتعظيم الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية للموارد الزراعية المتاحة.

6–التأكيد على أهمية دور صندوق التكافل الزراعي لمواجهة المخاطر والكوارث الطبيعية.

7–تشجيع وتنشيط صندوق الموازنة الزراعية وذلك لتقليل التقلبات الحادثة في العوائد والأسعار الزراعية.

المراجع باللغة العربية:

1 –البنك الأهلي المصري ، النشرة الاقتصادية ، 2005 .

2 –الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، نشرة الري والموارد المائية، أعداد مختلفة.

3 –المندوه توفيق الحسيني الخواجه، دور الإدارة في تخطيط التركيب المحصولى المصري في ظل سياسة التحرر الاقتصادي، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة القاهرة، 2002 .

4 –ثناء إبراهيم خليفة حسن (دكتورة)، اثر المخاطرة الإنتاجية على تحقيق الأمن الغذائي، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد إلحادي عشر، العدد الثاني، سبتمبر 2001.

5 –سهير محمد القاضي (دكتورة)، محمود عبد الحلي م جاد محمد (دكتور) التركيب المحصولى لمحافظة الدقهلية في ظل المخاطرة، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي المجلد التاسع، العدد الثاني، سبتمبر 1999.

6 –عادل محمد خليفة غانم، التحليل الاقتصادي للتكاليف الإنتاجية والمخاطرة لمحصول القمح بقرية السوالم قبلي بمركز ايتاى البارود، مجلة جامعة الملك سعود، العلوم الزراعية، المجلد الثالث عشر، 2001.

7 –طارق محمود محمد عبداللطيف، دراسة اقتصادية للمخاطرة واللايقين في الإنتاج الزراعي المصري، رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة عين شمس، 2004.

8 –محمد سيد شحاته، دراسة اقتصادية لاستخدام المياه في الزراعة المصرية، رسالة دكتوراه، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة عين شمس، 1993.

9 –محمود عبد الحليم جاد محمد، دراسة تحليلية للمخاطرة واللايقين في التركيب المحصولى المصري، رسالة دكتوراه، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة القاهرة، 1998.

10–محمود عبد الحليم جاد محمد(دكتور)، التقييم الاقتصادي للمخاطرة واتخاذ القرار في ظل التخطيط الزراعي، مجلة العلوم الزراعية، جامعة المنصورة، مجلد 27 ، العدد 6، يونيو 2002.

11– وزارة الزراعة، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، نشرة الاقتصاد الزراعي، أعداد مختلفة.

المراجع باللغة الإنجليزية:

1-Earl o. Heady, Economics of Agricultural Production and Resource Use, Prentice Hall, 1952.

2- Hazel -P. B. R., "A linear Alternative to Quadratic and Semi variance Programming for Farm Planning Under Uncertainty "American Journal of Agricultural economics. Volume 53 Number 1, February 1971.

ENGLISH SUMMARY

AN ECONOMIC STUDY OF RISK IN EGYPTIAN AGRICULTURAL PRODUCTION

By
OSAMA ABD ELHAMEED FEKRY SALEM

The agricultural sector is considered one of the most important production sectors in Egyptian Economy. The agricultural sector is faced with various types of risks compared with other sectors of the economy. Agriculture is faced with natural risks such as climatic and environmental fluctuations, economic risks such as Price fluctuation in addition to losses in agricultural crops and uncertainty of technology.Such risks affect decisions taken in agricultural production in many ways; the type of production activity, area cultivated, the variety used, production technique, in addition to production methods.

These factors are reflected in the size of production, production costs, revenue, and targeted investment of agricultural sector.The application of economic liberalization policies led to an increase in risk involved in agricultural production such risk must be taken into consideration, so that the estimation of inputs and output will be accurate. It is the objective of this study therefore, is to attain cropping pattern taking into consideration the possible risks of Egyptian agricultural production. Such cropping pattern will lead to stable agricultural production which will encourage investment in this sector.The study used descriptive and quantities analysis, such as regression analysis, linear programming method (MOTAD). The study used published and unpublished data produced by the Ministry of agriculture, CAPMAS, in addition to the Ministry of water resource during the period (2000-2005).The Study shows that the value of Agricultural production has increased from L.E. 71.664 billion in 2000 to L.E. 111.835 billion in 2004 with an average of L.E. 87.87 billion; the rate of increase during the period was 11.9%.Crop production contributes about 61% of total agricultural production during the studied period.

The linear programming model used, include 36 crop activity, of which 17 winter crop activity and 19 summer and nili activity, total area of which is 11.772 million feddan or 81-47% of total cropped area in Egypt. The most important constraints assumed were total area, maximum and minimum area to be cultivated and water resources available.The study found that crops such wheat and barely, are less risky while other crops such as potatoes, tomatoes, garlic, sugar cane are high risky. While crops such as onion and peanuts are faced with moderate degree of risk.The study suggest some policies, to compensate expected risk such policies include agricultural insurance, diversification in cropping pattern, adoption of less risk crops, encouragement and activation of agricultural price fund.