Bull. Fac. Agric., Cairo Univ., Vol. 54
(2003) .151-174.

THE OPTIMUM ECONOMIC MODEL OF CROP PATTERN IN EGYPT

(Received: 30:6:2002)

By
M. M. El-Batran

Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Cairo University

ABSTRACT

The Egyptian agriculture sector has for a long time suffered from the governmental intervention .However , after adopting the economic liberalization policies, the crop pattern has changed, according to profit maximization from the farmers point of view, so the optimum economic use and utilization of agricultural inputs, is considered a goal of agricultural development.

The main research problem and the objective of the study handles the nature of crop pattern and its restrictions to achieve the maximum profit through the optimum use of the available inputs, *i.e.*, land, water irrigation, agricultural labor, and cost of production. The data covered the period subject to study (1990-2000), from different sources. On the other hand the study applied the non linear programming methods for solving the optimality problems, with respect to profit maximization of crop pattern to 40 crops, including winter, summer, and Nili crops.

The previous literature assured that crop pattern planning must attain the national requirements, *i.e.*, food, manufacturing and export.

The results showed that there is an increase in both the cultivated and cropped area in Egypt after applying the economic liberalization policies, and the area of crop groups in the crop pattern have increased, except fibers and forage crops.

To achieve the objectives of optimum crop pattern, non linear programming model was specified and estimated by GAMS program software. The optimum solutions arrive at best fit at different restrictions that included in the model that achieves the maximization of the net return of crop patterns in Egypt. The solutions of the mathematical non linear programming model revealed many results and important indicators. The main results indicate that the expected crop pattern net return was higher than the actual crop pattern.

Finally some recommendations may be used to achieve the economic utility with respect to the Egyptian farmers and the State, *i.e.,* increasing cereal crops, especially wheat and maize, decreasing rice and sugarcane crops, also increasing vegetable crops for export, cotton for industry, and forage crops for animal feed. It can be said that if the expected crop pattern was generalized, it will serve many fields in the developing of economic planning.

Key words: *liberalization policies, government intervention, optimum use of available inputs, non linear Programming model, GAMS program*

النموذج الإقتصادى الأمثل للتركيب المحصولى فى مصر

محسن محمود البطران

قسم الإقتصاد الزراعى – كلية الزراعه – جامعة القاهره

١. مقدمه

إتسم القطاع الزراعى خلال السنوات الماضية بتدخل الدولة فى تحديد مساحة المحاصيل الزراعية، وتحديد هيكل التركيب المحصولى، فضلاً عن تدخل الدولة المباشر فى وضع قيود كمية وسعرية على معظم المحاصيل الزراعية. ونظراً لتعارض تلك السياسات مع مصلحة المزارع، فقد عزف المزارعون عن زراعة المحاصيل الإستراتيجية الهامة وبصفة خاصة المحاصيل الحقلية، وتحولوا إلى زراعة محاصيل أخرى أكثر أربحية. ومع بداية تطبيق سياسات الإصلاح الإقتصادى فى أواخر الثمانينيات ثم سياسات التحرر الإقتصادى فى بداية التسعينيات بدأ إتخاذ خطوات عملية نحو تحرير القطاع الزراعى من قيود التدخل

الحكومى، وبالتالى ظهرت أليات جديدة تخضع لتفاعل قوى السوق.

ويمكن القول أن تحقيق التنمية الإقتصادية والإجتماعية يعتبر أحد الأهداف الرئيسية الهامة التى تسعى الدولة إلى تحقيقها لزيادة متوسط نصيب الفرد من الدخل القومى. وتعتبر الموارد الأرضية أحد العناصر الأساسية الهامة فى التنمية الإقتصادية الزراعية. ولذلك فقد إهتمت الدولة بالتوسع فى الموارد الأرضية عن طريق التوسع الأفقى بإستصلاح أراضى جديدة بإعتبارها أهم موارد التنمية الإقتصادية، والعمل على زيادتها من خلال المحافظة على الرقعة الزراعية المتاحة كماً وكيفاً من ناحية وإضافة أراضى جديدة من ناحية أخرى. ويمكن القول أن هدف المزارع الأساسى عند زراعة أى محاصيل زراعية هو تعظيم العائد الصافى الناتج من زراعة تلك المحاصيل، أخذا فى إعتباره محددات الإنتاج المتاحة.

١. ١ - مشكلة الدراسة

يعتبر الإستغلال الإقتصادى الأمثل للموارد الإنتاجية الزراعية أحد أهداف التنمية الإقتصادية الزراعية فى البنيان الزراعى المصرى، وتوجيه الانتاج الزراعى نحو التوسع فى المحاصيل التى تحقق هذه الأهداف خاصة فى ظل محدودية وندرة الموارد الإنتاجية لمعظم عناصر الإنتاج الزراعى، الأمر الذى يحتم ضرورة الاستخدام الكفء لتلك الموارد وذلك بتوجيه الانتاج ليتلائم مع هذه الظروف ويحقق الأمثلية فى استخدامها.

كما تتطلب إستراتيجية تخطيط التركيب المحصولى ضرورة تعظيم صافى العائد أو تدنية التكاليف لمختلف المحاصيل الزراعية، والعمل على توفير حد أدنى من المحاصيل الغذائية للإنسان وأعلاف الماشية. ونظراً لإلغاء نظام الدورات الزراعية عقب تطبيق سياسة التحرر الإقتصادى المصرى، فإن تخطيط التركيب المحصولى لا يمثل سوى تخطيطاً تأشيرياً يمكن لمتخذى القرار الإسترشاد به عند رسم سياسات خطط التنمية الإقتصادية. ولذلك أصبح المزارع هو المسئول عن هيكل التركيب المحصولى الحالى، من ثم تكمن مشكلة تلك الدراسة فى طبيعة التركيب المحصولى ومحدداته التى تؤدى إلى تحقيق أقصى ربح ممكن من زراعة المحاصيل المختلفة.

١. ٢ - هدف الدراسة

يهدف هذا البحث إلى الوقوف على أفضل التراكيب المحصولية فى الإنتاج النباتى المصرى، بما يؤدى إلى تعظيم صافى العائد الفدانى للمحاصيل الزراعية المدروسة من ناحية، والإستخدام الأمثل للموارد الإنتاجية الزراعية والمتمثلة فى الموارد الأرضية، الموارد المائية، العمالة الزراعية، وتكاليف الإنتاج بإعتبارها

من محددات الانتاج الزراعى من ناحيه أخرى.

١. ٣ - الطريقه البحثيه ومصادر البيانات

إعـــتمدت الدراسه على كافة البيانات الإحصائية المنشورة وغير المنشورة الـــتى تصدرها الجهات الرسمية الحكومية مثل بيانات الإدارة المركزية للإقتصاد الزراعى بوزارة الزراعه وإستصلاح الأراضى، خلال الفتره (١٩٩٠-٢٠٠٠). ولقد تم الإعتماد على إستخدام أسلوب البرمجة الرياضية فى تحليل الصوره غير الخطية.

١. ٤ - الإطار المرجعى للدراسة

فـــى تقرير لمجلس الشورى[٤] عام ١٩٩١ تم إستعراض القواعد الأساسية المقـــترحة لـــتطوير التركيـــب المحصولى ومنها احداث ترابط بين خطط التنمية الزراعـــية بكل مجالاتها وبين خطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية الشاملة وذلك لوجود علاقات تبادلية بين قطاعات التنمية، والتعرف على وجهة نظر المزارعين عـــند تخطيط التركيب المحصولى على مستوى القرية. كما أشار التقرير الى أن التركيـــب المحصـــولى يجب أن يراعى تحقيق أقصى حد من الاحتياجات القومية سواء فى مجال توفير الغذاء أو السلع للتصنيع أو التصدير.

وفـــى دراسة قام بها "السعدنى وآخرون"[٢] تبين أن تحرير قطاع الزراعة فى مصر من قيود التدخل الحكومى يعطى عائداً إجمالياً أكبر من حالة وضع قيود على الزراعة. كما تبين ضعف الميزة النسبية فى إنتاج القمح والأرز ووجود ميزة نسبية فى إنتاج القطن. وبالتالى يجب التوسع فى زراعة محصول القطن للوصول إلى تركيب محصولى يعظم العائد من القطاع الزراعى.

وفـــى دراسة "عيد"[٣] إتضح أن تحول الإقتصاد المصرى إلى نظام السوق الحـــر سوف يؤدى إلى حدوث تغيير فى التركيب المحصولى المتبع. كما أصبح السعر المزرعى من أهم عوامل توجيه الزراع لإنتاج محاصيل معينة وعدم إنتاج محاصيل أخرى.

وفـــى دراسة قام بها "الحسينى"[٥] تبين زيادة مساحات محاصيل الحبوب، البقول، الزيوت، المحاصيل السكرية، الخضر، والفاكهة، بينما إنخفضت مساحات كـــل من محاصيل العلف الأخضر والألياف خلال فترة التحرر الإقتصادى، وأنه يمكـــن تعديـــل التركيـــب المحصـــولى الراهـــن لإعادة توجيه الموارد الإنتاجية المستخدمة لتوفير إحتياجات الدولة من مختلف المحاصيل الزراعية بما يتلائم مع الأهداف القومية للتنمية الزراعية.

٢ – موارد ومحددات التركيب المحصولى فى مصر

إن التعرف على موارد ومحددات التركيب المحصولى له أهمية كبيرة عند رسم ملامح إستراتيجية التنمية الزراعية. فعدم تحديد تلك المحددات والتعرف عليها قد يدفع إلى صياغة غير واقعية من خلال تحديد أهداف وآليات لا تتمشى مع الواقع الفعلى لظروف الزراعة المصرية الحالية والتى تأثرت فى نهاية الثمانينيات بتغيرات إقتصادية عديدة على المستوى المحلى والعالمى. ومن خلال الرؤية المستقبلية لإستراتيجية الزراعة المصرية فان محددات التركيب المحصولى يمكن أن تنحصر فى الموارد الأرضية، الموارد البشرية، والموارد المائية، وفيما يلى توضيحاً لتلك الموارد والمحددات:

٢. ١– أولاً: الأرض الزراعية:

تشكل الموارد الأرضية متمثلة فى المساحة المنزرعة عنصرا هاما وأساسيا لإحداث التنمية الزراعية. أعطت الدولة فى خلال السنوات الماضية إهتماماً كبيراً بزيادة العرض الإقتصادى للأراضى الزراعية من خلال تشجيع القطاع الخاص وشباب الخريجين على إستصلاح وإستزراع وتملك الأراضى الجديدة. بينما إقتصر دور الدولة على المساهمة فى أعمال البنية الأساسية والدراسات التقنية لتحديد أفضل المواقع الممكن إستصلاحها بالإضافة إلى تقديم التسهيلات اللازمة لعملية الإستزراع.

ولقد كانت سياسة الدولة فى التركيب المحصولى تعتمد على تحديد الرقعة الزراعية لمختلف المحاصيل من خلال قرار وزارى يصدر سنوياً، وفى إطار دورة زراعية تستهدف تلبية إحتياجات الدولة من إنتاج هذه المحاصيل، دون أن يكون للمزارع حرية إختيار المحاصيل التى يرغب فى زراعتها. بينما تعتمد سياسة الدولة الحالية فى ظل سياسات التحرر الإقتصادى على إعطاء الحرية الكاملة للمزارع فى زراعة المحاصيل التى يرغب فى زراعتها وبالمساحات التى يحددها. تضمنت سياسات التحرر الإقتصادى فى القطاع الزراعى على مجموعة إجراءات وآليات تعتمد على قوى السوق، وإلغاء التدخل الحكومى فى تحديد أسعار المنتجات الزراعية وكذلك المساحات المزروعة، وإلغاء نظم التوريد والتسويق الإجبارى ودعم مستلزمات الإنتاج، بالإضافة إلى زيادة مساهمة القطاع الخاص فى التنمية الزراعية. وبذلك يكون التركيب المحصولى هو أحد محصلات السياسة الإنتاجية الزراعية المتبعة للوفاء بإحتياجات الدولة من المحاصيل الزراعية الغذائية والتصنيعية والتصديرية.

ويعرف التركيب المحصولى بأنه عبارة عن قائمة تشمل مساحات مختلف المحاصيل الزراعية الشتوية، الصيفية، والنيلية لفترة زمنية معينة عادة ما تكون سنة زراعية واحدة، بحيث يحقق هذا التركيب أقصى حد من الكفاءة الانتاجية،

وزراعة أنواع جديدة من المحاصيل التى يرغب المجتمع فى الإستفادة منها سواء فى نواحى الغذاء أو التصدير أو التصنيع.

ويعتمد التركيب المحصولى على مجموعة أسس عامة تشكل فى مجموعها الدعائم الاساسية التى يبنى عليها هيكل التركيب المحصولى وملامحه ويلبى الإحتياجات المختلفة للدولة، ويأخذ فى إعتباره كافة المحددات والعوامل المؤثر عليه، وتتمثل هذه الأسس فيما يلى:

١- زيادة الإنتاج الزراعى بما يتمشى مع الزيادة السكانية المضطردة.

٢- توفير أكبر قدر ممكن من المحاصيل الغذائية كالحبوب والبقول والزيوت والسكر، نظراً لأن إنتاج هذه المحاصيل لا يفى بالإحتياجات الأساسية للسكان، لذلك يجب أن يشمل التركيب المحصولى التوسع فى مساحة تلك المحاصيل لزيادة معدلات الإكتفاء الذاتى منها.

٣- زيادة الصادرات الزراعية من المحاصيل الإسترتيجية كالقطن، الأرز، البطاطس، الموالح، الخضر، والنباتات الطبية والعطرية للمحافظة على الأسواق الخارجية الحالية للصادرات المصرية وتنميتها لتقليل العجز فى الميزان التجارى.

٤- زراعة محاصيل الخضر والفاكهه بمساحات مناسبة، يتناسب إنتاجها مع إحتياجات الإستهلاك والتصنيع المحلى، وكذلك لا يتجاوز إنتاج تلك المحاصيل الطاقة الإستيعابية للأسواق الخارجية عند التصدير، وهذا يتطلب مراعاة البعد الإقتصادى والتسويقى فى الإنتاج.

٥- توفير حد أدنى من إنتاج بعض المحاصيل الزراعية اللازمة للقطاع الصناعى بإعتبارها مواد خام، كالقطن والكتان فى صناعة المنسوجات، القصب والبنجر فى صناعة السكر، وعباد الشمس والذرة والسمسم وبذرة القطن فى صناعة الزيوت والكسب.

٦- توفير إحتياجات الإنتاج الحيوانى من محاصيل الأعلاف للمحافظة على الثروة الحيوانية.

٧- إختيار نوعية المحاصيل الواجب زراعتها فى كل منطقة وفقاً لنوع التربة الزراعية، ومدى توافر مياه الرى بكل منطقة، بالإضافة إلى الظروف الطبيعية والجوية والبيئية التى تؤثر على نجاح زراعة محاصيل معينة فى مناطق معينة مثل زراعة قصب السكر فى مصر العليا، وبنجر السكر والأرز فى الوجه البحرى.

وفيما يلى توضيحا لهيكل التركيب المحصولى فى مصر خلال الفترة (١٩٩٠-٢٠٠٠)، من حيث التعرف على تطور المساحة المحصولية والمساحة المنزرعة، وكذلك تطور مجموعات المحاصيل الأساسية المكونة للتركيب المحصولى الحالى:

- **المساحة المحصولية:** بلغ متوسط المساحة المحصولية فى مصر نحو ١٣,٢٦٠ مليون فدان، حيث بلغت أدناها عام ١٩٩٠ بنحو ١٢,٢٠ مليون فدان، كما بلغت أقصاها عام ١٩٩٩ بنحو ١٣,٩٣٩ مليون فدان. وقد يرجع زيادة المساحة المحصولية فى السنوات الأخيره إلى زيادة معدلات التكثيف الزراعى، كما هو وارد بجدول (١).
- **المساحة المنزرعة:** يوضح جدول (١) أن متوسط المساحة المنزرعة خلال فترة الدراسة بلغ حوالى ٧,٤٤٤ مليون فدان، حيث بلغت أدناها عام ١٩٩٠ بنحو ٦,٩٣٧ مليون فدان، كما بلغت أقصاها عام ١٩٩٩ بنحو ٧,٨٤٨ مليون فدان. وقد يرجع زيادة المساحة المنزرعة إلى أعمال التوسع فى إستصلاح وإستزراع الأراضى الجديدة.
- **مساحة محاصيل الحبوب:** تشير بيانات جدول (١) أن متوسط مساحة مجموعة محاصيل الحبوب فى مصر بلغت حوالى ٦,٢٣٩ مليون فدان، حيث بلغت أدناها عام ١٩٩٠ بنحو ٥,٤٧٩ مليون فدان، كما بلغت أقصاها عام ١٩٩٥ بنحو ٦,٨٦٩ مليون فدان. وقد يرجع سبب زيادة مساحة الحبوب المنزرعة خلال فترة الدراسة إلى رغبة الدولة فى سد الفجوة الغذائية من محاصيل الحبوب، فضلا عن إرتفاع الأسعار المزرعية للحبوب. وتوضح بيانات جدول (٢) أن متوسط مساهمة محاصيل الحبوب فى إجمالى المساحة المحصولية تقدر بنحو ٤٧%، حيث بلغت تلك المساهمة أدناها عام ١٩٩٠ بنحو ٤٤,٩%، فى حين بلغت أقصاها عام ١٩٩٥ بنحو ٤٩,٧%.
- **مساحة محاصيل البقول:** تشير بيانات جدول (١) أن متوسط مساحة مجموعة محاصيل البقول فى مصر بلغت حوالى ٤١٠ ألف فدان، حيث بلغت أدناها عام ١٩٩٣ بنحو ٣٦١ ألف فدان، كما بلغت أقصاها عام ١٩٩٢ بنحو ٤٧٢ ألف فدان. وتوضح بيانات جدول (٢) أن متوسط مساهمة محاصيل البقول فى إجمالى المساحة المحصولية تقدر بنحو ٣,١%، حيث بلغت تلك المساهمة أدناها عام ١٩٩٤ بنحو ٣,٧%، فى حين بلغت أقصاها عام ١٩٩٢ بنحو ٣,٨%. وعموما يلاحظ تذبذب مساحة ومساهمة المحاصيل البقولية فى إجمالى المساحة المحصولية.

جدول (١): التركيب المحصولى بالألف فدان فى مصر خلال الفترة (١٩٩٠-٢٠٠٠).

السنة	مجموعة الحبوب	مجموعة البقول	مجموعة الزيوت	مجموعة المحاصيل السكرية	مجموعة الألياف	مجموعة الأعلاف	مجموعة الخضر	مجموعة الفاكهة	مجموعة النباتات الطبية والعطرية	المساحة المنزرعة	المساحة المحصولية
1990	5479	394	170	297	1024	2475	1176	867	317	6937	12200
1991	5863	369	187	316	895	2380	1064	896	454	7041	12424
1992	5879	472	189	309	870	2407	1167	907	291	7121	12490
1993	5938	361	293	318	913	2499	1195	969	296	7179	12781
1994	6123	437	263	343	750	2542	1212	1002	330	7173	13003
1995	6869	378	310	357	748	2412	1421	1015	306	7813	13815
1996	6470	405	266	351	944	2379	1546	1048	301	7564	13710
1997	6700	430	227	355	880	2311	1471	1053	403	7726	13829
1998	6260	469	232	395	805	2443	1774	1061	418	7761	13859
1999	6502	404	269	436	653	2476	1773	1106	320	7848	13939
2000	6543	388	253	455	528	2422	1810	1088	322	7719	13808
متوسط	6239	410	242	357	819	2431	1419	1001	342	7444	13260

المصدر: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى، الإدارة المركزية للإقتصاد الزراعى " نشرة الإقتصاد الزراعى" أعداد متفرقة.

جدول (٢): الأهمية النسبية لمجموعات محاصيل التركيب المحصولى فى مصر خلال الفترة (١٩٩٠-٢٠٠٠).

السنة	مجموعة الحبوب	مجموعة البقول	مجموعة الزيوت	مجموعة المحاصيل السكرية	مجموعة الألياف	مجموعة الأعلاف	مجموعة الخضر	مجموعة الفاكهة	مجموعة النباتات الطبية والعطرية	المساحة المنزرعة
1990	44.9	3.2	1.4	2.4	8.4	20.3	9.6	7.1	2.6	56.9
1991	47.2	3.0	1.5	2.5	7.2	19.2	8.6	7.2	3.7	56.7
1992	47.1	3.8	1.5	2.5	7.0	19.3	9.3	7.3	2.3	57.0
1993	46.5	2.8	2.3	2.5	7.1	19.6	9.3	7.6	2.3	56.2
1994	47.1	3.4	2.0	2.6	5.8	19.5	9.3	7.7	2.5	55.2
1995	49.7	2.7	2.2	2.6	5.4	17.5	10.3	7.3	2.2	56.6
1996	47.2	3.0	1.9	2.6	6.9	17.4	11.3	7.6	2.2	55.2
1997	48.4	3.1	1.6	2.6	6.4	16.7	10.6	7.6	2.9	55.9
1998	45.2	3.4	1.7	2.9	5.8	17.6	12.8	7.7	3.0	56.0
1999	46.6	2.9	1.9	3.1	4.7	17.8	12.7	7.9	2.3	56.3
2000	47.4	2.8	1.8	3.3	3.8	17.5	13.1	7.9	2.3	55.9
متوسط	47	3.1	1.8	2.7	6.1	18.4	10.5	7.5	2.6	56.1

المصدر: جمعت وحسبت من جدول (١).

- **مساحة محاصيل الزيوت:** تشير بيانات جدول (١) أن متوسط مساحة مجموعة محاصيل الزيوت فى مصر قد بلغت حوالى ٢٤٢ ألف فدان، حيث بلغت أدناها عام ١٩٩٠ بنحو ١٧٠ ألف فدان، كما بلغت أقصاها عام ١٩٩٥ بنحو ٣١٠ ألف فدان. وتوضح بيانات جدول (٢) أن متوسط مساهمة محاصيل الزيوت فى إجمالى المساحة المحصولية تقدر بنحو ١,٨%، حيث بلغت تلك المساهمة أدناها عام ١٩٩٠ بنحو ١,٤%، فى حين بلغت أقصاها

عام ١٩٩٣بنحو٢,٣%. وتسعى الدولة فى زيادة مساحة المحاصيل الزيتية لسد الفجوة الغذائية منها.

- **مساحة المحاصيل السكرية:** تشير بيانات جدول (١) أن متوسط مساحة مجموعة المحاصيل السكرية فى مصر قد بلغت حوالى ٣٥٧ ألف فدان، حيث بلغت أدناها عام ١٩٩٠ بنحو ٢٩٧ ألف فدان، كما بلغت أقصاها عام ٢٠٠٠ بنحو ٤٥٥ ألف فدان. وتوضح بيانات جدول (٢) أن متوسط مساهمة المحاصيل السكرية فى إجمالى المساحة المحصولية تقدر بنحو ٢,٧%، حيث بلغت تلك المساهمة أدناها عام ١٩٩٠ بنحو ٢,٤%، فى حين بلغت أقصاها عام ٢٠٠٠ بنحو ٣,٣%. وتسعى الدولة فى زيادة مساحة المحاصيل السكرية لسد الفجوة الغذائية منها. ويمكن القول أنه قد يرجع سبب زيادة مساحة المحاصيل السكرية فى السنوات الأخيرة إلى إهتمام الدولة بزيادة إنتاج تلك المحاصيل لسد الفجوة الغذائية، وكذلك زيادة مساحة بنجر السكر، هذا بجانب إرتفاع أسعار التوريد لمحصول قصب السكر، الأمر الذى شجع المزارعين على زراعته.
- **مساحة محاصيل الألياف:** تشير بيانات جدول (١) أن متوسط مساحة مجموعة محاصيل الألياف فى مصر قد بلغت حوالى ٨١٩ ألف فدان، حيث بلغت أدناها عام ٢٠٠٠ بنحو ٥٢٨ ألف فدان، كما بلغت أقصاها عام ١٩٩٠ بنحو ١٠٢٤ ألف فدان. وتوضح بيانات جدول (٢) أن متوسط مساهمة مجموعة محاصيل الألياف، فى إجمالى المساحة المحصولية تقدر بنحو ٦,١%، حيث بلغت تلك المساهمة أدناها عام ٢٠٠٠ بنحو ٣,٨%، فى حين بلغت أقصاها عام ١٩٩٠ بنحو ٨,٤%. ويرجع تناقص مساحة محاصيل الألياف إلى تناقص مساحة محصول القطن المنزرعة، بسبب إنخفاض أسعاره، حيث يعتبر محصول القطن هو المحصول الرئيسى لمحاصيل الألياف.
- **مساحة محاصيل الأعلاف:** تشير بيانات جدول (١) أن متوسط مساحة مجموعة محاصيل الأعلاف فى مصر قد بلغت حوالى ٢٤٣١ ألف فدان، حيث بلغت أدناها عام ١٩٩٧ بنحو ٢٣١١ ألف فدان، كما بلغت أقصاها عام ١٩٩٤ بنحو ٢٥٤٢ ألف فدان. وتوضح بيانات جدول (٢) أن متوسط مساهمة مجموعة محاصيل الأعلاف فى إجمالى المساحة المحصولية تقدر بنحو ١٨,٤%، حيث بلغت تلك المساهمة أدناها عام ١٩٩٧ بنحو ١٦,٧%، فى حين بلغت أقصاها عام ١٩٩٠ بنحو ٢٠,٣%. ويرجع تناقص مساحة محاصيل الأعلاف إلى زيادة مساحة الحبوب والخضر ذات العائد المرتفع.
- **مساحة محاصيل الخضر:** تشير بيانات جدول (١) أن متوسط مساحة الخضر فى مصر قد بلغت حوالى ١٤١٩ ألف فدان، حيث بلغت أدناها عام ١٩٩١ بنحو ١٠٦٤ ألف فدان، كما بلغت أقصاها عام ٢٠٠٠ بنحو ١٨١٠ ألف فدان.

وتوضح بيانات جدول (٢) أن متوسط مساهمة محاصيل الخضر فى إجمالى المساحة المحصولية تقدر بنحو ١٠,٥%، حيث بلغت تلك المساهمة أدناها عام ١٩٩١ بنحو ٨,٦%، فى حين بلغت أقصاها عام ٢٠٠٠ بنحو ١٣,١%. ويرجع سبب زيادة مساحة محاصيل الخضر خلال السنوات الأخيره لزيادة إستهلاكها، بالإضافة إلى زيادة صادرات الخضر للأسواق الخارجية، وأيضاً حصول المزارع على ربح مرتفع عند زراعة تلك المحاصيل نتيجة لإرتفاع أسعارها.

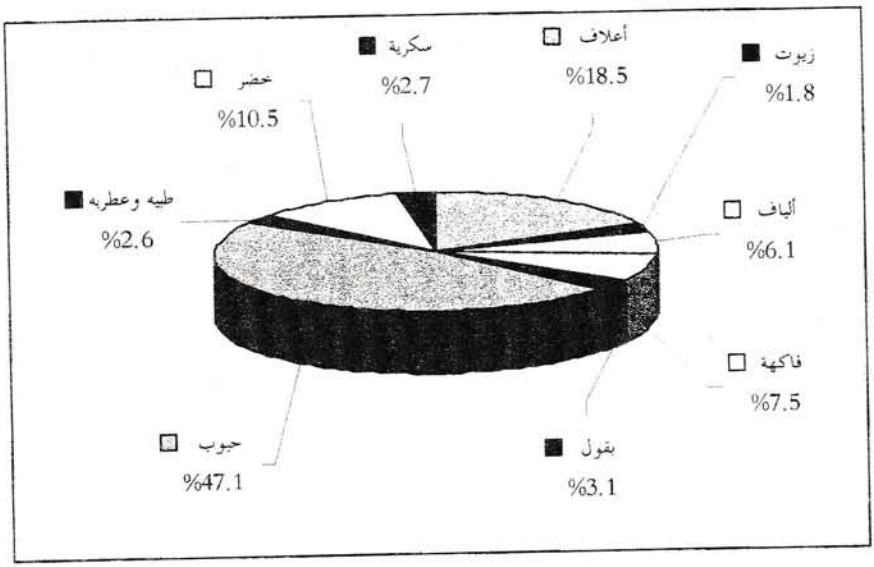
- **مساحة محاصيل الفاكهة:** تشير بيانات جدول (١) أن متوسط مساحة الفاكهة فى مصر قد بلغت حوالى ١٠٠١ ألف فدان، حيث بلغت أدناها عام ١٩٩٠ بنحو ٨٦٧ ألف فدان، كما بلغت أقصاها عام ١٩٩٩ بنحو ١١٠٦ ألف فدان. وتوضح بيانات جدول (٢) أن متوسط مساهمة محاصيل الفاكهه فى إجمالى المساحة المحصولية تقدر بنحو ٧,٥%، حيث بلغت تلك المساهمة أدناها عام ١٩٩٠ بنحو ٨,١%، فى حين بلغت أقصاها عامى ١٩٩٩، ٢٠٠٠ بنحو ٧,٩%. ويرجع سبب زيادة مساحة محاصيل الفاكهة إلى التوسع فى زراعة هذه المحاصيل فى الأراضى المستصلحة، والتى تعتبر ملائمة لزراعة معظم أنواع الفاكهة، بالإضافة إلى زيادة كميات التصدير للأسواق الخارجية، وأيضاً حصول المزارع على ربح مرتفع عند زراعتها لإرتفاع أسعارها.
- **مساحة محاصيل النباتات الطبية والعطرية:** تشير بيانات جدول (١) أن متوسط مساحة النباتات الطبية والعطرية فى مصر قد بلغت حوالى ٣٤٢ ألف فدان، حيث بلغت أدناها عام ١٩٩٢ بنحو ٢٩١ ألف فدان، كما بلغت أقصاها عام ١٩٩١ بنحو ٤٥٤ ألف فدان. وتوضح بيانات جدول (٢) أن متوسط مساهمة محاصيل النباتات الطبية والعطرية فى إجمالى المساحة المحصولية تقدر بنحو ٢,٦%، حيث بلغت تلك المساهمة أدناها عامى ١٩٩٥، ١٩٩٦ بنحو ٢,٢%، فى حين بلغت أقصاها عام ١٩٩١ بنحو ٣,٧%. ويرجع سبب زيادة مساحة محاصيل النباتات الطبية والعطرية، وعموما يلاحظ إستقرار مساحة محاصيل النباتات الطبية والعطرية خلال فترة الدراسة.

وعلى ذلك يتضح من خلال العرض السابق أن كل من مجموعات محاصيل الزيوت، النباتات الطبية والعطرية، المحاصيل السكرية، البقول، الألياف، الفاكهة، الخضر، الأعلاف، ومحاصيل الحبوب تمثل نحو ١,٨%، ٢,٦ %، ٢,٧%، ٣,١%، ٦,١%، ٧,٥%، ١٠,٥%، ١٨,٤%، ٤٧% من إجمالى التركيب المحصولى فى مصر خلال فترة الدراسة (١٩٩٠-٢٠٠٠)، مرتبة حسب أهميتها النسبية، حيث يوضح شكل (١) الأهمية النسبية لمجموعات التركيب المحصولى فى مصر لمتوسط فترة الدراسة المذكورة.

٢-٢- ثانياً: العماله الزراعيه:

يقدر عدد سكان الجموريه عام ٢٠٠٠ بنحو ٦٤,٥ مليون نسمة، يقيم ٥٥ % منهم فى الريف أى نحو ٣٤,٥ مليون نسمة يعيش معظمهم على الزراعة التى تـدر علـيهم دخـولاً سنوية متفاوتة بحسب مساحة الحيازة الزراعية التى يملكها الزراع وظروف إستغلالها. كما يقدر عدد العمال فى القطاع الزراعى بنحو ٥,١ مليـون عـامل تساهم بنحو ٢٨,١% من إجمالى عدد العمال القومى والبالغ نحو ١٨,٠٢ مليون عامل.

شـكل (١): الأهمـية النسبية لمجموعات التركيب المحصولى فى مصر لمتوسط الفترة (١٩٩٠-٢٠٠٠).



المصدر: جمعت وحسبت من جدول (١).

هـذا ويمكـن القول أن العامل الزراعى يقوم بالعديد من المهام والعمليات الزراعية المختلفة كالرى والعزيق وحصاد المحاصيل وغيرها. ويرجع سبب تنوع العمل الزراعى إلى تنوع موسمية الإنتاج الزراعى نفسه، وبالتالى تخضع العمالة لظاهـرة الموسمية من حيث إرتباط العمالة الزراعية بمواسم الزراعة على مدار السـنة، الأمـر الذى يؤدى إلى تنوع الأعمال المزرعية خلال المواسم الإنتاجية المختلفة فى السنة. يزداد الطلب على العمالة الزراعية فى مجال الإنتاج النباتى

فـــى فترتيـــن خلال السنة. تبدأ الفترة الأولى فى شهر أبريل وتنتهى فى منتصف شهر يوليو لزراعة المحاصيل الصيفية كالقطن، الأرز، الذرة الشامية وغيرها من المحاصيل، بالإضافة إلى حصاد المحاصيل الشتوية مثل: القمح، الشعير، والفول البلدى. يبلغ أثناء الفترة الأولى الطلب على العمالة الزراعية أقصاه فى شهر مايو. وتـــبدأ الفترة الثانية فى منتصف شهر أغسطس وحتى شهر نوفمبر، وذلك لحصاد المحاصـــيل الصيفية مثل: جنى القطن، وحصاد الأرز والذرة الشامية. هذا بجانب البدء فى إعداد الأرض خلال شهر أكتوبر لزراعة المحاصيل الشتوية. يبلغ أثناء الفـــترة الثانـــية الطلـــب على العمالة الزراعية أقصاه فى شهر أكتوبر. أما فترة إنخفاض الطلب على العمالة الزراعية فتكون خلال الفترة من شهر نوفمبر وحتى شهر مارس. كما يبلغ الطلب أدناه على الأيدى العاملة الزراعية فى شهرى يناير وفـــبراير. وعموماً فإن طبيعة العمالة فى ظل ظروف الزراعة المصرية تختلف مـــن مـــنطقة لأخـــرى، وذلك تبعاً لنوعية المحاصيل المنزرعة وطريقة ومواعيد الـــزراعة، وبالـــتالى إخـــتلاف عدد أيام العمل الزراعى الفعلية فيما بين المناطق الإنتاجية.

٢. ٣- ثالثاً: مياه الرى

تعتمد مصر بصفة أساسية على الزراعة المروية نسبياً، فالأمطار لا تسقط بصورة مستمرة، حيث أن الزراعة المطرية لاتتجاوز مساحتها ٢% من المساحة الكلـــية المزروعة فى مصر. ولذلك تعتمد الزراعة على مياه النيل فى رى ٩٧% مـــن أراضـــيها المزروعة. وبوجه عام فإن الإحتياجات المائية فى مصر تتزايد ســـنوياً نتيجة لزيادة عدد السكان وإرتفاع مستوى المعيشة، وإستصلاح الأراضى الجديـــدة وتشـــجيع الصناعة. ولقد بلغت جملة الموارد المائية المتاحة للإستخدام حوالـــى ٥٧,٢٣ ملـــيار متر مكعب عام ٢٠٠٠، ويمكن حصر مصادر الموارد المائية فى مصر كالتالى:

١- **مـــياه النـــيل:** تمـــثل مياه النيل حوالى ٩٥% من جملة الاستخدامات المائية. وتســـحب مصـــر ســـنوياً نحو ٥٥,٥ مليار متر مكعب من المياه من بحيرة ناصـــر، بموجـــب إتفاقية توزيع مياه النيل. كما يساهم نهر النيل فى تكوين بعـــض الإمـــدادات المائية الأخرى مثل مياه الصرف الزراعى، والصحى، والصناعى وكذلك معظم المياه الجوفية خاصة فى الوادى والدلتا. ويلاحظ أن مـــا يقـــرب من نحو ٢٠,٥ مليار متر مكعب من حصة مصر من مياه النيل غـــير متاحة للإستغلال، فهى تتوزع بنحو ١٢,٤ مليار متر مكعب من مياه النيل تصرف فى البحر المتوسط للحفاظ على توازن الملوحة فى الدلتا، ٢,٥ مليار متر مكعب مخصصة للحفاظ على توازن ملوحة التربة وغسلها من

الأمـــلاح، ٠,٥ ملـــيار متر مكعب من مياه الصرف الزراعى يتم فقدها فى صحراء الفيوم، ٥,٢ مليار متر مكعب تستنزفها بعض المحاصيل.

٢- **المياه الجوفية:** وهى أحد المصادر المائية الهامة للمناطق التى لا يصل إليها مـــاء النـــيل، بالإضافة إلى إعتماد بعض المناطق الزراعية عليها كمصدر إضـــافى للـــرى. وتقدر كمية المياه الجوفية المستخدمة بنحو ٧,٤ مليار متر مكعـــب تـــتوزع فـــى أربعة خزانات بالدلتا، الوادى، الحجر الرملى النوبى بالصحراء الغربية، وشبه جزيرة سيناء.

٣- **مـــياه الينابيع:** تقدر كمية مياه الينابيع والعيون الطبيعية فى سيناء والصحراء الغربية والواحات بنحو ٠,٣ مليار متر مكعب سنوياً.

٤- **الأمطـــار والسيول:** لا تعتبر الأمطار نظراً لضآلتها مورداً مؤثراً من موارد مـــياه الرى إلا فى الساحل الشمالى الغربى وسيناء، حيث يبلغ معدل سقوط الأمطـــار حوالى ٢٠٠ مليمتر فى السنة، وتكون مياه المطر ريا إضافيا مع مـــياه النـــيل لمعظـــم الزروع التى تزرع بهذه المنطقة. كما تقدر كمية مياه الأمطـــار المســـتغلة حالـــيا لرى بعض المساحات بحوالى ٠,٤٣ مليار متر مكعـــب، مـــنها ١٥٠ مليون متر مكعب بالساحل الشمالى الغربى وسيناء، و ١٠٠ ملـــيون متر مكعب رى مساعد بالدلتا، و١٠٠ مليون متر مكعب تغذية البحـــيرات الشمالية، و٥٠ مليون متر مكعب غسيل التربة، و٣٠ مليون متر مكعب تغذية الخزان الجوفى.

٥- **مـــياه الصـــرف الزراعى:** وهى تستخدم فى الرى بعد معالجتها للحفاظ على خواص التربة. وتتوقف صلاحيتها للإستخدام فى أغراض الرى على مقدار الأمـــلاح الكلية المذابة ومدى تلوثها وصفات التربة ومستوى الخدمة ونوع المحصـــول وطـــريقة الرى المستخدمة. وتمثل ما يقرب من ثلث مياه الرى المســـتخدمة. وتـــتراوح كمـــية مـــياه الصرف الزراعى المنطلقة فى البحر المتوسط بحوالى ١٣ مليار متر مكعب. وهناك إتجاه إلى تزايد الإعتماد على مـــياه الصرف الزراعى فى توفير الإحتياجات الزراعية، حيث وصلت إلى حوالى ٧ مليار متر مكعب سنوياً عام ٢٠٠٠. وقد بدأت مصر فى الاستفادة من مياه الصرف الزراعى التى تعاد مرة أخرى إلى مجرى النيل.

٣. - التخطيط الأمثل للتركيب المحصولى فى مصر

للـــتعرف علـــى التخطـــيط الأمـــثل للتركيب المحصولى، قامت الدراسة بإســـتخدام أســـاليب البرمجة غير الخطية، "Non Linear Programming"، حيث تعتبر من الأساليب الرياضية المتطورة فى التخطيط الإقتصادى، ومن أكثر الأساليب الكمية إستخداما فى حل مشاكل الأمثلية المتعلقة بالتوزيع الأمثل للموارد المتاحه والمحدودة بين الإستخدامات البديله بهدف تحقيق أقصى ربح ممكن، وبأقل

التكاليف الممكنه فى حدود القيود والإمكانيات المتاحه.

ويستهدف ذلك الجزء من الدراسة تحقيق أفضل تركيب محصولى، إعتمادا على إستخدام أسلوب البرمجة غير الخطية كما أوضح Doll and Orazem (1978)p. 394)، حيث تم توصيف دالة الهدف فى صورة تربيعية عند تعظيم صافى العائد الفدانى من المحاصيل الزراعية موضع التحليل، وذلك فى ظل وجود مجموعة قيود ومحددات فى صورة خطية تشمل كل من الأرض، مياه الرى، العمالة الزراعيه، وتكاليف مستلزمات الإنتاج.

هذا ويمكن صياغة نموذج البرمجة غير الخطية (التربيعية) موضع الدراسة كالتالى:

$$\text{Max: } \Pi = \sum_{j=1}^{n} \pi_{1j} X_j + \pi_{2j} X_j^2$$

subject to:

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} X_j \leq R_i \quad (i = 1,2,\dots,m)$$

$$X_j \geq 0 \quad (j = 1,2,\dots,n)$$

حيث:

Π = إجمالى صافى العائد الفدانى للتركيب المحصولى لعدد ٢١ محصول.

X_j = المساحة المطلوب زراعتها لكل محصول، حيث (j=1,2,...,21).

π_j = صافى العائد للفدان المنزرع بالمحصول (j).

a_i = حجم القيد الخاص بالمحصول (j) بالفدان.

R_i = القيود.

- **دالة الهدف:** إن الهدف الأساسى هو معظمة صافى العائد الإجمالى، وبالتالى يتطلب الأمر إختيار المحاصيل الزراعية الأكثر كفاءة فى إستخدام الموارد وخاصة مورد الأرض وذلك مع مراعاة محددات الموارد الداخلة فى النموذج. أى ان الامر يتطلب إختيار مجموعة من المحاصيل الزراعية والتى يمكن أن تعظم صافى العائد مع مراعاة قيود الموارد الأرضية والمائية والبشرية. هذا وتشمل دالة هدف نموذج البرمجه غير الخطيه موضع الدراسة نحو ٤٠ محصولاً زراعياً مقسمه بواقع ١٩ محصول شتوى، ١٦ محصول صيفى، ثم ٥ محاصيل نيليه، وذلك خلال عام ٢٠٠٠.

٣. ١ - قيود نموذج التركيب المحصولى موضع الدراسة

يتكون نموذج الدراسة من قيود المساحة، مياه الرى، العماله الزراعية، وتكاليف الإنتاج كالتالى:

١- المســـاحة: تم إفتراض أن المساحة المنزرعة بالمحاصيل الشتوية، الصيفية، والنيلـــية لا تزيد عن إجمالى مساحة المحاصيل الشتوية، الصيفية، والنيلية. وكذلـــك فـــإن مساحة المحاصيل موضع التقدير لاتزيد عن إجمالى المساحة المحصولية، وذلك بعد إستقطاع مساحة الحدائق والنخيل منها.

٢- مـــياه الـــرى: تم إفتراض أن كمية مياه الرى لمحاصيل النموذج لا تزيد عن إجمالى كمية مياه الرى المتاحة.

٣- العمالـــة الزراعية: تم إفتراض أن عدد أيام العمل للمحاصيل الزراعيه داخل النموذج لا يزيد عن إجمالى عدد أيام العمل المتاح.

٤- تكاليف الإنتاج: تم إفتراض أن مجموع تكاليف الإنتاج الخاصة بأجور العمال، أجـــور الآلات، أجور الحيوانات، قيمة التقاوى، الأسمدة البلدية والكيماويه، المبـــيدات، وبـــاقى المصـــارف النثريه الأخرى لكل محصول، لا تزيد عن إجمالى قيمه تكاليف الإنتاج للمحاصيل موضع التقدير.

وعمومـــا يمكـــن توضيح إجمالى القيود التى تضمنها النموذج على النحو المبين كالتالى:

- المساحة المحصولية: ≥ ١١٤٦١,٩ ألف فدان.
- مساحة المحاصيل الشتويه: ≥ ٥٩١٦,٢ ألف فدان.
- مساحة المحاصيل الصيفيه: ≥ ٥٢٨٦ ألف فدان.
- مساحة المحاصيل النيليه: ≥ ٤٣٩,٧ ألف فدان.
- مياه الرى: ≥ ٣٨٤٥٦,٦ مليون متر مكعب.
- العمالة الزراعية: ≥ ٨١٣,٥ مليون يوم عمل.
- تكاليف الإنتاج: ≥ ١٠٧٢٧,١ مليون جنيه.

٣. ٢ - نتائج حل نموذج التخطيط الأمثل للتركيب المحصولى فى مصر

يوضح جدول (٣) نتائج حل نموذج البرمجة غير الخطية بإستخدام برنامج (GAMS)* ، الـــذى يتميز بحل النماذج الرياضية ذات الصور غير الخطيه، بأن صـــافى العـــائد الإجمالى للتركيب المحصولى الراهن موضع التحليل قد بلغ نحو ١٤٠٨٤,٢ ملـــيون جنيه، فى حين تبين أن العائد الصافى المقترح الناتج من حل الـــنموذج قـــد بلـــغ نحو ١٤٥١٥,٣ مليون جنيه. وهذا يوضح أن نتائج النموذج المقـــترح قـــد حققـــت الهدف من تعظيم صافى العائد، حيث بلغ الفرق بين العائد الفعلـــى والا قـــترح نحـــو ٤٣١,٢ مليون جنيه، بزيادة مقدارها ٣,٠٦% مقارنة بالتركيب المحصولى الراهن فى عام ٢٠٠٠.

---

*General Algebraic Modeling System (GAMS).

كما يشير جدول (٣) أن إجمالى مساحة المحاصيل الزراعية وفقاً لنموذج الدراسة بلغ نحو ١١,٦٤٢ مليون فدان، قد تم زراعتها بالكامل وفقاً لنتائج التركيب المحصولى المقترح الناتج من حل النموذج، حيث تم تقسيم تلك المساحه على المحاصيل الشتوية، الصيفيه، والنيليه بواقع ٥٩١٦,٢، ٥٢٨٦، ٤٣٩,٧ ألف فدان على الترتيب. ولقد تبين أن إجمالى كمية مياه الرى المتاحه اللازمه للمحاصيل الزراعيه الداخله فى تقدير النموذج قد بلغت نحو ٤٢,٠٧ مليار متر مكعب. حيث توضح النتائج أن نموذج التركيب المحصولى المقترح يستلزم كمية مياه رى تقدر بنحو ٣٨,٥ مليار متر مكعب. وهذا يؤدى إلى وجود فائض بلغ نحو ٣,٦ مليار متر مكعب، يساهم بنحو ٨,٦% فى توفير الإحتياجات المائية. كما تبين أيضاً أن إجمالى عدد أيام العمل الزراعى المتاح لمحاصيل النموذج قد بلغ نحو ٨١٣,٥ مليون يوم عمل، حيث إتضح أن التركيب المحصولى المقترح يستلزم عماله زراعيه تقدر بنحو ٦٢٢,٣ مليون يوم عمل. وهذا يؤدى إلى وجود فائض بلغ نحو ١٩١,٢ مليون يوم عمل، يساهم بنحو ٢٣,٥% من إجمالى عدد أيام العمل المتاح. وكذلك تبين أن إجمالى تكاليف الإنتاج اللازمه للتركيب المحصولى الراهن بلغ نحو ١٠٧٢٧,١ مليون جنيه، حيث إتضح أن تكاليف إنتاج التركيب المحصولى المقترح تقدر بنحو ١٠٦١١,٢ مليون جنيه. وهذا يعنى وجود فائض بلغ نحو ١١٥,٩ مليون جنيه، يساهم بنحو ١,١% من إجمالى تكاليف الإنتاج.

جدول (٣): المتاح والمستخدم من المساحة، مياه الرى، العمالة الزراعية، وتكاليف الإنتاج لنموذج البرمجة غير الخطية لتعظيم إجمالى صافى عائد المحاصيل الزراعية موضع التحليل فى مصر عام ٢٠٠٠.

البيان	التركيب المحصولى الراهن	التركيب المحصولى المقترح		
		المستخدم	الفائض	%
دالة الهدف (مليون جنية)	14084.2	14515.3	431.2	3.06
مساحة المحاصيل الشتويه (ألف فدان)	5916.2	5916.2	0	0.0
مساحة المحاصيل الصيفيه (ألف فدان)	5286	5286	0	0.0
مساحة المحاصيل النيليه (ألف فدان)	439.7	439.7	0	0.0
المساحة المحصولية (ألف فدان)	11641.9	11641.9	0	0.0
مياه الرى (مليون متر مكعب)	42069.5	38456.6	3612.9	8.6
العمالة الزراعيه (مليون يوم عمل)	813.5	622.3	191.2	23.5
تكاليف الإنتاج (مليون جنيه)	10727.1	10611.2	115.9	1.1

المصدر: نتائج تحليل نموذج البرمجة غير الخطية بإستخدام برنامج (GAMS).

٣. ٣ – أنشطة دالة الهدف للتركيب المحصولى المتوقع

يوضح جدول (٤) أنشطة دالة الهدف للمحاصيل الزراعية الداخلة فى نموذج التركيب المحصولى المتوقع فى مصر عام ٢٠٠٠. ولقد تضمن ذلك النموذج ٤٠ محصولاً زراعيا موزعا على العروات الشتوية والصيفية والنيلية على النحو المبين كالتالى:

- **المحاصيل الشتويه:** تمثل إجمالى مساحة المحاصيل الشتوية نحو ٥٩١٦,٢ ألف فدان تساهم بنحو ٥٠,٨٢% من إجمالى التركيب المحصولى. ولقد بلغ مقدار العائد الصافى لمحاصيل العروه الشتوية نحو ٨٢١٢ مليون جنيه، تمثل نحو ٥٨,٣% من إجمالى العائد الصافى للتركيب المحصولى الراهن. ولقد تبين أن إجمالى صافى عائد محاصيل العروة الشتوية وفقاً لنتائج حل نموذج البرمجة غير الخطية يقدر بنحو ٨٤٧٤,٦ مليون جنيه تمثل نحو ٥٨,٤% من إجمالى العائد الصافى للتركيب المحصولى. ولذلك يتضح أن التركيب المحصولى المتوقع للمحاصيل الشتويه قد حقق زيادة فى العائد الصافى مقدارها ٢٦٢,٦ مليون جنيه مقارنة بالتركيب المحصولى الراهن للمحاصيل الشتويه وبنسبة زيادة تقدر بنحو ٣,٢%.

كما يوضح جدول (٤) بالنسبه لمحاصيل العروه الشتويه أن محصول القمح يأتى فى المرتبه الأولى من حيث المساحه المنزرعه ويساهم بنحو ٢١,١٦ %، يليه فى الترتيب محصول البرسيم المستديم بنسبه ١٥,٥٥% من إجمالى المساحه المحصوليه للنموذج. فى حين إحتل محصولى الترمس والعدس المرتبتين الثامنة عشر والتاسعة عشر بنسبة ٠,٠٥%، ٠,٠٤% من إجمالى المساحة المحصولية للنموذج على الترتيب. ولم تختلف النتائج لتلك المحاصيل بالنسبة للتركيب المحصولى المتوقع. وتوضح أهم النتائج أنه يوصى بزيادة مساحة محصولى القمح والبرسيم المستديم بنحو ٢١,٣، ٧٩,٧ ألف فدان إضافة إلى المساحة المنزرعة الفعلية بكل منهما والبالغة نحو ٢٤٦٣,٣، ١٨١٠,٤ ألف فدان على الترتيب.

جـــدول (٤): التركيـــب المحصـــولى الراهن والمقترح بإستخدام أسلوب البرمجة غير الخطية لتعظيم إجمالى صافى عائد المحاصيل الزراعية موضع التحليل فى مصر عام ٢٠٠٠.

	المحصول	التركيب المحصولى الراهن				التركيب المحصولى المقترح			
		المساحة الفعلية ألف فدان	%	صافى عائد الفدان جنية	صافى عائد المساحة مليون جنية	المساحة المتوقعة ألف فدان	%	صافى عائد المساحة مليون جنية	الفائض أو العجز فى المساحه ألف فدان
1	قمح	2463.3	21.16	905.8	2231.3	2484.6	21.34	2250.6	-21.3
2	برسيم مستديم	1810.4	15.55	2296.1	4156.9	1890.1	16.24	4339.9	-79.7
3	برسيم تحريش	578.9	4.97	1081.9	626.3	581.0	4.99	628.6	-2.1
4	فول بلدى	306.6	2.63	444.8	136.4	302.0	2.59	134.3	4.6
5	طماطم شتوى	177.2	1.52	3688.8	653.7	210.5	1.81	776.5	-33.3
6	بنجر سكر	135.6	1.16	730.8	99.1	110.5	0.95	80.8	25.1
7	شعير	116.4	1.00	109.0	12.7	55.9	0.48	6.1	60.5
8	بصل شتوى	72.7	0.62	294.6	21.4	72.0	0.62	21.2	0.7
9	بسلة شتوى	52	0.45	661.4	34.4	46.1	0.40	30.5	5.9
10	حلبة	49.8	0.43	390.1	19.4	35.0	0.30	13.7	14.8
11	ثوم شتوى	28.6	0.25	1362.2	39.0	13.5	0.12	18.4	15.1
12	كرنب شتوى	27.3	0.23	1458.8	39.8	25.0	0.21	36.5	2.3
13	كوسة شتوى	26.7	0.23	1770.8	47.3	20.0	0.17	35.4	6.7
14	حمص	20.1	0.17	390.4	7.8	16.5	0.14	6.4	3.6
15	فاصوليا شتوى	15	0.13	2000.0	30.0	18.0	0.15	36.0	-3.0
16	فلفل شتوى	14.9	0.13	3425.0	51.0	16.0	0.14	54.8	-1.1
17	كتان	9.5	0.08	357.2	3.4	8.5	0.07	3.0	1.0
18	ترمس	6.4	0.05	316.9	2.0	6.0	0.05	1.9	0.4
19	عدس	4.8	0.04	27.8	0.1	5.0	0.04	0.1	-0.2
	جملة الشتوى	5916.2	50.82	-	8212.0	5916.2	50.82	8474.6	0.0
20	ذره شامى صيفى	1623.2	13.94	762.9	1238.3	1794.3	15.41	1368.9	-171.1
21	ارز صيفى	1568.9	13.48	615.3	965.3	901.0	7.74	554.4	667.9
22	قطن	518.3	4.45	334.6	173.4	538.0	4.62	180.0	-19.7

تابع جدول (٤):

	المحصول	التركيب المحصولى الراهن				التركيب المحصولى المقترح			
		المساحة الفعلية ألف فدان	%	صافى عائد الفدان جنية	صافى عائد المساحة مليون جنية	المساحة المتوقعة ألف فدان	%	صافى عائد المساحة مليون جنية	الفائض أو العجز فى المساحه ألف فدان
23	درة رفيعة صيفى	375.7	3.23	495.7	186.2	798.7	6.86	395.9	-423.0
24	قصب سكر	318.9	2.74	1300.1	414.6	294.0	2.53	382.2	24.9
25	طماطم صيفى	211.4	1.82	4120.8	871.1	257.3	2.21	1060.3	-45.9
26	بطيخ صيفى	164.1	1.41	5147.0	844.6	191.3	1.64	984.6	-27.2
27	فول سودانى	143.6	1.23	1196.4	171.8	144.0	1.24	172.3	-0.4
28	سمسم	72.4	0.62	748.2	54.2	75.0	0.64	56.1	-2.6
29	بطاطس صيفى	67.6	0.58	2896.7	195.8	74.4	0.64	215.5	-6.8
30	كوسه صيفى	55.2	0.47	1786.3	98.6	42.0	0.36	75.0	13.2
31	فلفل صيفى	47.1	0.40	3136.0	147.7	33.0	0.28	103.5	14.1
32	باذنجان صيفى	46.1	0.40	2054.1	94.7	26.0	0.22	53.4	20.1
33	خيار صيفى	36.3	0.31	2035.4	73.9	27.0	0.23	55.0	9.3
34	عباد شمس	28	0.24	121.9	3.4	28.0	0.24	3.4	0.0
35	فول صويا	9.2	0.08	244.5	2.2	62.0	0.53	15.2	-52.8
	جملة الصيفى	5286.0	45.40	-	5536.0	5286.0	45.40	5675.7	0.0
36	درة شامى نيلى	305.3	2.62	238.3	72.8	293.1	2.52	69.8	12.2
37	طماطم نيلى	76.6	0.66	2724.2	208.7	84.1	0.72	229.1	-7.5
38	بطاطس نيلى	43.9	0.38	436.8	19.2	45.0	0.39	19.7	-1.1
39	كرنب نيلى	9.3	0.08	2221.6	20.7	10.0	0.09	22.2	-0.7
40	فاصوليا نيلى	4.6	0.04	3231.6	14.9	7.5	0.06	24.2	-2.9
	جملة النيلى	439.7	3.78	8852.5	336.1	439.7	3.78	365.1	0.0
	الإجمالى	11641.9	100	-	14084.2	11641.9	100	14515.3	0.0

المصدر: نتائج تحليل نموذج البرمجة غير الخطية بإستخدام برنامج (GAMS).

كمـــا ينصح كذلك بزيادة المساحة المنزرعة بمحاصيل البرسيم التحريش، الطماطم الشتوى، الفاصوليا الشتوى، الفلفل الشتوى، والعدس بنحو ٢,١، ٣٣,٥، ٣، ١,١، ٠,٢ ألف فدان لكل منهم على الترتيب. وبالنسبة لباقى محاصيل العروة الشتوى الواردة بجدول (٤) فإنه ينصح بتخفيض مساحتها بالمقدار المبين امام كل منها.

- **المحاصـــيل الصيفيه**: تمثل إجمالى مساحة المحاصيل الصيفيه نحو ٥٢٨٦ ألف فـــدان تساهم بنحو ٤٥,٤% من إجمالى مساحة التركيب المحصولى الراهن، ولقـــد بلـــغ مقدار العائد الصافى لمحاصيل العروة الصيفية نحو ٥٥٣٦ مليون جنـــيه، تمـــثل نحـــو ٣٩,٣% من إجمالى العائد الصافى للتركيب المحصولى الراهن. ولقد تبين أن إجمالى صافى عائد محاصيل العروة الصيفية وفقاً لنتائج حل النموذج يقدر بنحو ٥٦٧٥,٧ مليون جنيه تمثل نحو ٣٩,١% من إجمالى

العائد الصافى للتركيب المحصولى. ولذلك يتضح أن التركيب المحصولى المتوقع للمحاصيل الصيفية قد حقق زياده فى العائد الصافى مقدارها ١٣٩,٧ مليون جنيه مقارنة بالتركيب المحصولى الراهن للمحاصيل الصيفية وبنسبة زيادة تقدر بنحو ٢,٥٢%.

وفيما يتعلق بهيكل توزيع المحاصيل الصيفية حسب أهميتها النسبيه فيوضح جدول (٤) أن محصولى الذره الشامى الصيفى والأرز الصيفى قد إحتلا المرتبتين الأولى والثانيه من حيث المساحة المنزرعة، حيث تبلغ المساحة الفعليه لكل منهما نحو ١٦٢٣,٢، ١٥٦٨,٩، وتساهم بنحو ١٣,٩٤%، ١٣,٤٨% من إجمالى مساحة التركيب المحصولى الفعلى. فى حين تبين أن محصولى عباد الشمس وفول الصويا قد إحتلا المرتبتين الأخيرتين فى قائمة محاصيل العروة الصيفى بنسبة ٠,٢٤%، ٠,٠٨% لكل منهما على الترتيب. وتوصى نتائج حل النموذج المتوقع بزيادة المساحة المنزرعة بمحاصيل الذره الشامى الصيفى، القطن، الذره الرفيعه الصيفى، الطماطم الصيفى، البطيخ الصيفى، الفول السودانى، السمسم، البطاطس الصيفى، وفول الصويا بنحو ١٧١,١، ١٩,٧، ٤٢٣ ، ٤٥,٩، ٢٧,٢، ٢,٦، ٦,٨، ٥٢,٨ ألف فدان لكل منهم على الترتيب، وذلك كإضافه إلى المساحات الفعليه المنزرعة بكل منهم. كما ينصح كذلك بتخفيض مساحة محصول الأرز بمقدار ٦٦٧,٩، وكذلك محصول قصب السكر بنحو ٢٤,٩ ألف فدان. ولعل ذلك يتمشى مع إستراتيجية ترشيد مياه الرى. نظراً لكون الأرز وقصب السكر من أكثر المحاصيل الزراعية إستهلاكا لمياه الرى. وبالإضافة إلى ذلك فإنه ينصح بتخفيض باقى محاصيل العروة الصيفى الأخرى الواردة بجدول (٤) بإستثناء محصول عباد الشمس حيث لم تسفر نتائج الحل عن وجود إختلاف يذكر بين المساحة الفعلية والمتوقعة والتى بلغت نحو ٢٨ ألف فدان.

- **المحاصيل النيليه:** تمثل إجمالى مساحة المحاصيل النيليه نحو ٤٣٩,٧ ألف فدان تساهم بنحو ٣,٧٨% من إجمالى مساحة التركيب المحصولى الراهن. ولقد بلغ مقدار العائد الصافى لمحاصيل العروة النيلية نحو ٣٣٦,١ مليون جنيه، تمثل نحو ٢,٤% من إجمالى العائد الصافى للتركيب المحصولى الراهن. ولقد تبين أن إجمالى صافى عائد محاصيل العروة النيلية وفقاً لنتائج حل نموذج البرمجة غير الخطية يقدر بنحو ٣٦٥,١ مليون جنيه تمثل نحو ٢,٥% من إجمالى العائد الصافى للتركيب المحصولى. ولذلك يتضح أن التركيب المحصولى المتوقع للمحاصيل النيلية قد حقق زيادة فى العائد الصافى مقدارها ٢٩ مليون جنيه مقارنة بالتركيب المحصولى الراهن للمحاصيل النيليه وبنسبة زيادة تقدر بنحو ٨,٦٣%.

وفـيما يتعلق بهيكل توزيع المحاصيل النيلية حسب أهميتها النسبية فيوضح جـدول (٤) أن محصول الذره الشامى النيلى يحتل المرتبه الأولى، يليه الطماطم النـيلى، البطاطس النيلى، الكرنب النيلى، ثم الفاصوليا النيلى، حيث تبلغ المساحة الفعليه لكل منهما نحو ٣٠٥,٣، ٧٦,٦، ٤٣,٩، ٩,٣، ٤,٦ ألف فدان تساهم بنحو ٢,٦٢%، ٠,٦٦%، ٠,٣٨%، ٠,٠٨%، ٠,٠٤% مـن إجمالى مساحة التركيب المحصولى الفعلى. وتوصى نتائج حل النموذج المتوقع بزيادة المساحة المنزرعة بالمحاصـيل النيلـيه السابقة بإستثناء محصول الذره الشامى النيلى والذى يوصى بخفـض مساحته بنحو ١٢,٢ ألف فدان. فى حين يوصى بزيادة المحاصيل النيلية الأخـرى بنحو ٧,٥، ١,١، ٠,٧، ٢,٩ ألف فدان على نفس ترتيبها الوارد بجدول (٤).

وأخـيراً فـى ضـوء ما تم التوصل إليه من نتائج وفقاً لنتائج حل نموذج البرمجة غير الخطية، يتبين من وجهة النظر الإقتصاديه منطقية تلك النتائج، حيث تـم تحقـيق الهـدف الأساسـى الخـاص بتعظيم إجمالى صافى عائد التركيب المحصـولى. وعلى الجانب الأخر يمكن للدراسة الخروج ببعض التوصيات من واقـع تلك النتائج السابقة، من حيث ضرورة زيادة المساحة المنزرعة بمحاصيل الحـبوب كـالقمح والذرة الشامى الصيفى وبما يساعد على تضييق حجم الفجوة الغذائـية مـن تلك المحاصيل. وكذلك العمل على خفض مساحة محصولى الأرز وقصـب السـكر كثـيفى الإسـتخدام لمياه الرى، وبما لا يتعارض مع السياسه التصـديريه للأرز، والسياسه التصنيعيه لقصب السكر لتغطية الإستهلاك المحلى مـن السكر من ناحية، وكوسيله لترشيد الإسراف فى إستخدام مياه الرى. ويلاحظ كذلـك زيـادة المسـاحة المـنزرعة ببعض محاصيل الخضر التصديريه الهامة كالطماطم بمختلف عرواتها الثلاث، الفلفل الشتوى، القطن اللازم لتشجيع الصناعه والتصدير، البطيخ الصيفى، البطاطس الصيفى والنيلى، الكرنب النيلى، والفاصوليا النـيلى، نظراً لأنها تحقق عائد للمزارع من ناحيه، وتدر عملة صعبه تخدم خطط التنمية عند تصديرها من ناحية أخرى. وأخيراً ينصح بزيادة المساحة المخصصة للأعلاف من محصولى البرسيم المستديم والتحريش بهدف تنمية الثروه الحيوانية. وعلـى ذلك يمكن القول أن التوصيات التى إنطوت عليها الدراسه نابعه من نتائج حـل الـنموذج موضع الدراسه، وبذلك فهى تأتى فى مصلحة المزارع من حيث تعظيم إجمالى العائد الصافى للمحاصيل المنزرعه، وكذلك تأتى فى مصلحة الدولة بوجـه عـام من حيث تلبية الإحتياجات القومية سواء فى مجال توفير الغذاء أو السـلع للتصـنيع أو التصدير، وبالتالى تنميه الخطط الإقتصاديه للدولة فى كافة المجالات.

ملخص

إتسم القطاع الزراعى خلال السنوات الماضية بتدخل الدولة فى تحديد مساحة المحاصيل الزراعية، وتحديد هيكل التركيب المحصولى، الأمر الذى أدى إلى تعارض تلك السياسات مع مصلحة المزارع. ومع بداية تطبيق سياسات الإصلاح الإقتصادى فى أواخر الثمانينيات ثم سياسات التحرر الإقتصادى فى بداية التسعينيات بدأ إتخاذ خطوات عملية نحو تحرير القطاع الزراعى من قيود التدخل الحكومى. ولذلك ظهرت أليات جديدة تحكم قوى السوق، وبالتالى تغير هيكل التركيب المحصولى، حيث يعتبر الهدف الأساسى للمزارع هو تعظيم العائد الصافى الناتج من زراعة تلك المحاصيل، مع الأخذ فى الإعتبار محددات الإنتاج المتاحه.

ويعتبر الإستغلال الإقتصادى الأمثل للموارد الإنتاجية الزراعية، أحد أهداف التنمية الإقتصادية الزراعية فى البنيان الزراعى المصرى، حيث تتطلب إستراتيجية تخطيط التركيب المحصولى ضرورة تعظيم صافى العائد أو تدنية التكاليف لمختلف المحاصيل الزراعية. ولذلك تكمن مشكلة تلك الدراسة فى طبيعة التركيب المحصولى ومحدداته التى تؤدى إلى تعظيم الربح. ومن هذا المنطلق إستهدف البحث الوقوف على أفضل التراكيب المحصولية فى الإنتاج النباتى المصرى، وبما يؤدى إلى تعظيم صافى لعائد المحاصيل الزراعية، والإستخدام الأمثل للموارد الإنتاجية الزراعية والمتمثلة فى الموارد الأرضية، الموارد المائية، العمالة الزراعية، وتكاليف الإنتاج، بإعتبارها من محددات الانتاج الزراعى. وقد إعتمدت الدراسه على كافة البيانات الإحصائية المتاحه خلال الفتره (١٩٩٠-٢٠٠٠). كما تم الإعتماد على إستخدام أسلوب البرمجة الرياضية فى الصوره غير الخطية.

ولقد تناول البحث إستعراضا مرجعيا لبعض الدراسات السابقة، والتى أكدت على ضرورة مراعاة التركيب المحصولى لتحقيق الإحتياجات القومية فى مجال توفير الغذاء والتصنيع والتصدير. كما تبين أن تحول الإقتصاد المصرى إلى نظام السوق الحر أدى إلى تغير التركيب المحصولى. كما تناول البحث موارد ومحددات التركيب المحصولى فى مصر، والتى تمثلت فى الأرض الزراعيه، حيث تبين زيادة المساحة المحصوليه والمساحه المنزرعه فى السنوات الأخيره نتيجة زيادة معدلات التكثيف الزراعى، وإستصلاح وإستزراع الأراضى الجديدة. كما تبين زيادة محاصيل الحبوب، الزيوت، المحاصيل السكريه، الخضر، الفاكهه، والنباتات الطبية والعطرية، فى حين تبين إنخفاض مساحة محاصيل الألياف والأعلاف. وبالنسبة لمورد العمالة الزراعيه فقد تبين أنها تساهم بنحو ٢٨,١% من إجمالى عدد العمال القومى، وفيما يتعلق بمورد مياه الرى فقد تعرض البحث لمصادر

مياه الرى والمتمثلة فى مياه النيل، المياه الجوفية، مياه الينابيع، الأمطار والسيول، ومياه الصرف الزراعى.

ولقد قامت الدراسه بتقدير نموذج برمجة غير خطية لتحقيق أفضل تركيب محصولى، يؤدى إلى تعظيم صافى العائد الفدانى من المحاصيل الزراعية موضع التحليل، وذلك فى ظل مجموعة قيود ومحددات خاصة بالأرض، مياه الرى، العمالة الزراعيه، وتكاليف مستلزمات الإنتاج. أوصت نتائج حل نموذج الدراسه بضرورة زيادة مساحة الحبوب كالقمح والذرة الشامى الصيفى، والعمل على خفض مساحة محصولى الأرز وقصب السكر. وأوصت كذلك بزيادة مساحة الخضر التصديريه الهامه، وأخيراً زيادة مساحة الأعلاف. ويمكن القول أن التوصيات التى إنطوت عليها الدراسه تأتى فى مصلحة المزارع من حيث تعظيم إجمالى العائد الصافى للمحاصيل المنزرعه، وكذلك تأتى فى مصلحة الدولة بوجه عام من حيث تلبية الإحتياجات القومية سواء فى مجال توفير الغذاء أو السلع للتصنيع أو التصدير، وبالتالى تنميه الخطط الإقتصاديه للدولة فى كافة المجالات.

٤. - المراجع

- مراجع باللغه العربيه:

١- الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء "نشرة الرى والموارد المائية" أعداد متفرقة.

٢- السعدنى، رشاد محمد (دكتور) (١٩٩٢)، وآخرون "التركيب المحصولى فى إطار الموارد المائية المتاحة" المؤتمر الثانى للإقتصاديين الزراعيين، المجلة المصرية للإقتصاد الزراعى، سبتمبر.

٣- عيد، صفية زكريا إسماعيل (١٩٩٧)، "دراسة إقتصادية للتركيب المحصولى فى ظل إقتصاديات السوق" رسالة دكتوراة، قسم الإقتصاد الزراعى، جامعة عين شمس.

٤-مجلس الشورى (١٩٩١)، "التركيب المحصولى" لجنة الانتاج الزراعى واستصلاح الأراضى، جمهورية مصر العربية، مايو.

٥- الحسينى، المندوه توفيق (٢٠٠٠)، "دور الإدارة فى تخطيط التركيب المحصولى المصرى فى ظل سياسة التحرير الإقتصادى" رسالة ماجستير، قسم الإقتصاد الزراعى، كلية الزراعة، جامعة القاهرة.

٦- وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضى، الإدارة المركزية للإقتصاد الزراعى، قطاع الشئون الإقتصادية، "سجلات قسم الإحصاء" بيانات غير منشورة.

٧- وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضى، الإدارة المركزية للإقتصاد الزراعى، قطاع الشئون الإقتصادية، "سجلات قسم التكاليف" بيانات غير منشورة.

٨- وزارة الـــزراعة واستصلاح الأراضى، الإدارة المركزية للإقتصاد الزراعى "نشرة الإقتصاد الزراعى" أعداد متفرقة.

- مراجع باللغة الإنجليزية:

Brooke, Anthony, David Kendrick, Alexandr Meeraus & Ramesh Raman (2000), "General Algebraic Modeling System - GAMS User's Guide Version 2.5" Rewood Press, California, USA.

Chiang, Alpha (1984), "Fundamental Methods of Mathematical Economics" 3rd ed., McGraw-Hill Book Company Inc., New York, USA.

Doll, John O. & Frank Orazem (1978), "Production Economics - Theory with Applications" Grid Inc., Columbus, Ohio, USA; 379-387.

Hadley, G. (1964), "Nonlinear and Dynamic Programming" Addison-Wesley Publishing Company Inc., USA.

Leftwich, Richard (1976), "The Price System and Resource Allocation" 6th ed., The Dryden Press, Hinsdale, Illinois, USA.