Research Article Open Access

مجلة الوادي الجديد للعلوم الاقتصادية والاجتماعية الزراعية

تصدر عن: كلية الزراعة، جامعة الوادي الجديد، مصر

https://jnves.journals.ekb.eg Online ISSN: 3009 - 6103

DOI:

* Corresponding author: Ahmed Hassan Abo Shama E-mail: ahmed.aboshama16@gmail.com

التركيب المحصولى الاوفق في ظل الموارد المائية المتاحة في محافظة مطروح

د. احمد حسن ابوشامة عبد الصادق د. مرفت أبواليزيد سليمان

مركز بحوث الصحراء- قسم الدراسات الاقتصادية- شعبة الدراسات الاقتصادية والاجتماعية.

تاريخ الإستلام: ١٨ /١٠/ ٢٠٢٤ .
تاريخ المراجعة: ٢ /١١/ ٢٠٢٤ .
تاريخ القبول: ٣٠ /١١/ ٢٠٢٤ .
تاريخ النشر: ٨ /١/ ٢٠٢٥ .

الملخص العربي

يعتبر الاستغلال الاقتصادي الأمثل للموارد الإنتاجية الزراعية، أحد أهداف التنمية الاقتصادية الزراعية في البنيان الزراعي المصري ،وتوجيه الإنتاج الزراعي نحو التوسع في المحاصيل التي تحقق هذه الأهداف خاصة في ظل محدودية وندرة الموارد الإنتاجية لمعظم عناصر الإنتاج الزراعي، الأمر الذى يحتم ضرورة الاستخدام الكفء لتلك الموارد وذلك بتوجيه الإنتاج ليتلائم مع هذه الظروف ويحقق الأمثلية في استخدامها .

وتعد الزراعة من أهم الانشطة الاقتصادية المستخدمة للموارد المائية، اذ تستهلك ما يقرب من نحو ٨٥٪ من إجمالي حجم الموارد المائية المتاحة لمصر، لذا كان من الضروري القيام بذلك البحث والذى يعتبر هدفه الرئيسي هو دراسة التركيب المحصولى الأوفق في ظل الموارد المائية المتاحة في محافظة مطروح من خلال تقدير توليفة التراكيب المحصولية المسئولة عن تحديد كمية الموارد المائية المطلوبة، وتسعير وحدة المياه ليسترشد بها متخذ القرار في وضع السياسة الزراعية ، لترشيد استخدام ماء الري ، ولتلبية احتياجات الزراعة بالمحافظة، وذلك باستخدام التحليل الإحصائي الوصفي والكمي بالإضافة إلى استخدام البرمجة متعددة الأهداف لوضع بدائل للتركيب المحصولى لتعظم صافى العائد الفدانى من الانشطة الزراعية ، وصافى العائد من وحدة المياه ، بالإضافة لتدنية الاحتياجات المائية، في ظل مجموعة من القيود والمحددات الإنتاجية والاقتصادية لكل نشاط بالمحافظة ، وقد توصل البحث إلى ثلاثة سيناريوهات تمت مقارنتهم بالتركيب المحصولى الحالي ، حيث تبين أن السيناريو الاول والذى استخدم فيه القيود للمساحات المحصولية وفقا للحد المتوسط أكثر منطقية مقارنة بنتائج نموذج البرمجة في السيناريو الثاني والثالث، حيث يوصى بزراعة ٤٦٩,٦ الف فدان وتحقيق صافى عائد قدر بحوالي ٣,٦ مليار جنيه ، ويحقق عائد لوحدة المياه قدر بحوالي ٥,٤ جنيه /م^{3}، وقدرت الاحتياجات المائية بحوالي ١,٥٢ مليار متر مكعب ، والعمل على زيادة المساحات المزروعة بالبصل الشتوي والبطاطس الصيفي ومحصول التين الشوكي من المعمرات.

الكلمات المفتاحية:

البرمجة متعددة الاهداف، التركيب المحصولى، تعظيم صافى العائد الفدانى، تعظيم عائد وحدة المياه، تدنية الاحتياجات المائية.

Research Article Open Access

New Valley Journal of Agricultural Economic and Social Sciences

Published by Faculty of Agriculture, New Valley University, Egypt

https://jnves.journals.ekb.eg Online ISSN: 3009 - 6103

DOI:

* Corresponding author: Ahmed Hassan Abo Shama E-mail: ahmed.aboshama16@gmail.com

The Most Favorable Crop Composition Under the Available Water Resources in Matrouh Governorate

Dr. Ahmed Hassan Abo Shama Abd el Sadek Dr. Mervat Abo Yazid Soliman

Desert Research Center -Department of Economic Studies - Division of Economic and Social Studies

Received: 18/10/2024
Revised: 02/11/2024
Accepted: 30/11/2024
Published: 08/01/2025

Abstract:

Optimal economic exploitation of agricultural production resources is one of the goals of agricultural economic development in the Egyptian agricultural structure, and directing agricultural production towards expanding crops that achieve these goals, especially in light of the limited and scarce production resources for most elements of agricultural production, which necessitates the efficient use of these resources by directing production to suit these conditions and achieve optimum use. Agriculture is one of the most important economic activities that use water resources, as it consumes approximately 85% of the total volume of water resources available to Egypt. Therefore, it was necessary to conduct this research, the main objective of which is to study the most appropriate crop structure in light of the available water resources in Matrouh Governorate by estimating the combination of crop structures responsible for determining the amount of water resources required, and pricing the water unit to guide the decision-maker in setting agricultural policy, to rationalize the use of irrigation water, and to meet the needs of agriculture in the governorate, using descriptive and quantitative statistical analysis in addition to using multi-objective programming to develop alternatives for the crop structure to maximize the net return per acre from agricultural activities, and the net return per unit of water, in addition to reducing water needs, in light of a set of production and economic restrictions and determinants for each activity in the governorate. The research reached three scenarios that were compared to the current crop structure, as it was found that the first scenario, in which restrictions were used for crop areas according to the average limit, is more logical compared to the results of the programming model in the second and third scenarios, as it is recommended to cultivate 469.6 thousand acres and achieve The net return is estimated at about 3.6 billion pounds, and it achieves a return per unit of water estimated at about 5.4 pounds/m3, and the water requirements are estimated at about 1.52 billion cubic meters, and work is being done to increase the areas planted with winter onions, summer potatoes, and the prickly pear crop from perennials.

Keywords: multiple objective programming, cropping pattern , maximizing net peracre yield, maximizing yield per unit of water, minimizing water needs.

المقدمة:

تعد الموارد المائية من أهم مدخلات وعناصر التنمية الاقتصادية ، وتزداد أهمية المياه بمصر نظرا لقلة مواردها وزيادة الطلب عليها في الفترات الأخيرة ، حيث تندر الأمطار وتغطى الصحارى معظم أراضيها ، كما يواجه قطاع المياه في مصر تحديات جمة وعلى راسها الزيادة السكانية والتغيرات المناخية وسد النهضة الإثيوبي .

ويعتبر نهر النيل المورد الرئيسي للمياه في جمهورية مصر العربية حيث تبلغ حصتها من النهر نحو ٥٥,٥ مليار متر مكعب سنويا تمثل نحو ٧٦٪ من احتياجاتها المائية ، ويستهلك قطاع الزراعة ما يقرب من ٨٥ % من إجمالي حجم الموارد المائية المتاحة في مصر (الخطة القومية للموارد المائية – وزارة الري ٢٠٢٢م) مما أدى الى زيادة الفجوة بين المتاح والمطلوب من الموارد المائية من ناحية ، واتساع الفجوة الغذائية بين الإنتاج والاستهلاك من ناحية أخرى ، ويعتبر التركيب المحصولى أحد الأدوات الرئيسية لاستخدام الموارد الاقتصادية الزراعية بوجه عام والأراضي الزراعية والمياه بوجه خاص، ويقصد بالتركيب المحصولى تحديد المساحات التي تزرع من المحاصيل الزراعية ومناطق زراعتها والأصناف التي تزرع من كل محصول وفق مواعيد زراعية معينة وفى التوقيت المناسب لها والظروف الجوية مع تتابع زراعة هذه المحاصيل في دورات زراعية منظمة ومرتبة ،وتقدر المساحة المحصولية في مصر بحوالي ١٧,٥ مليون فدان ، وإجمالي المساحة الزراعية بحوالي ٩,٧ مليون فدان ، ونسبة مساهمة الزراعة في الناتج المحلى الإجمالي بحوالي ١٥٪ ، ونسبة الزراعة من الصادرات السلعية بحوالي ١٧٪ بقيمة ٣ مليار دولار بخلاف التصنيع الزراعي لعام ٢٠٢٢ م (وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية ،نشرات مختلفة،٢٠٢٢م).

وتقع محافظة مطروح في الركن الشمالي الغربي لجمهورية مصر العربية على ساحل البحر المتوسط ، وتقدر إجمالي مساحتها الكلية بحوالي ١٦٧الف كم^{٢} ، أي ما يقرب من حوالى ٣٩,٦ مليون فدان وتمثل حوالى ١٦,٦٪ من مساحة مصر ، أي ما يوازى خمس مساحة الجمهورية ، وتمتد من الكيلو ٦١غرب محافظة الإسكندرية وحتى الحدود المصرية الليبية في الغرب بطول يقدر بحوالي ٤٥٠كم على ساحل البحر المتوسط ، وتمتد جنوبا في الصحراء بعمق حوالى ٤٠٠ كم جنوب واحة سيوة، ويحد محافظة مطروح من الجهة الشرقية محافظتي الإسكندرية والبحيرة ، ومن الجنوب الشرقي محافظة الجيزة ، ومن الجنوب محافظة الوادي الجديد ، ويعتبر امتداد محافظة مطروح على طول ساحل البحر الأبيض المتوسط والعمق الكبير لمساحتها أحد الاتجاهات الاستراتيجية الرئيسية لأمن مصر القومي باعتبارها بوابة مصر الغربية .

وتعتمد محافظة مطروح على عدة مصادر للموارد المائية أهمها مياه الأمطار ، إلا إن إنتاجية المحاصيل الزراعية تحت الظروف الزراعة المطرية تعتبر منخفضة للغاية بسبب قلة وعدم انتظام سقوط الأمطار بمراكز محافظة مطروح المختلفة ، ومع ذلك تعتبر الامطار هي المصدر الرئيسي لمياه الشرب والزراعة في المناطق التي يتم تخزينها عن طريق منشات حصاد

مياه الأمطار ، لذا يتم الاهتمام بزيادة تخزين مياه الجريان السطحي للاستهلاك الأدمي وري الزراعات والانتاج الحيواني الى جانب تأثير سقوط الأمطار على زراعة المحاصيل وانتاجيتها ، وقد حددت الموارد المائية المتاحة بالساحل الشمالي الغربي من خلال كمية المياه المتاحة للري بنحو مليون متر مكعب / سنة بالإضافة الى حوالى ٢٣,٨ مليون متر مكعب / سنة في ترعة الحمام وبهيج ليبلغ الإجمالي حوالى ٧٨٠ مليون متر مكعب / سنة (مديرية الموارد المائية والري ،محافظة مطروح،٢٠٢٢م)، (شكل١-٤).

المشكلة البحثية :

تواجه مصر حاليا مجموعة من التحديات التي ترتبط بمورد المياه متمثلة في الزيادة السكانية والتغيرات المناخية وسد النهضة الإثيوبي ، وتعتبر مصر بحكم موقعها داخل المناطق الجافة شديدة الحساسية تجاه مواردها المائية المحدودة والتي تأتى من خارج حدودها الجغرافية ، وتعتبر الموارد المائية المتاحة حاليا في مصر لا تكفى للتوسع الزراعي الأفقي المستقبلي في ظل الانماط الاستهلاكية لاستخدام تلك الموارد لذا فان مشكلة محدودية مورد المياه سوف تأخذ ابعادا جديدة في المستقبل في ضوء ثبات حصة مصر من مياه النيل ومحاولة الاستمرار في سياسة التوسع الزراعي الأفقي لمختلف المحاصيل ، وتعانى محافظة مطروح من محدودية وثبات الموارد المائية المتاحة والمتوقعة اللازمة لأنشطة القطاع الزراعي وبرامج التنمية المستدامة والخطط الطموحة للتوسع الزراعي الأفقي بالمحافظة الأمر الذى يبرز ضرورة العمل على تحقيق أقصى كفاءة للموارد المائية وتوزيعها بين مختلف الأنشطة الزراعية وصولا الى أفضل نموذج للتركيب المحصولى يحقق الكفاءة الاقتصادية للمورد المائي والأمن الغذائي للسكان بالمحافظة .

أهمية البحث :

تأتى أهمية البحث في ضوء الاستراتيجية المحدثة للتنمية الزراعية المستدامة في مصر ٢٠٣٠م وخطتها التنفيذية في الحفاظ على الموارد الاقتصادية الزراعية المتاحة وصيانتها وتحسينها وتنميتها وذلك لصالح الجيل الحالي والأجيال القادمة والاستخدام الأمثل والمستدام لتلك الموارد وتحقيق أعلى عائد ممكن من وحدة الأرض والمياه وراس المال والعمل، وتحقيق درجة أعلى من الأمن الغذائي وخاصة بالنسبة للمحاصيل الغذائية الاستراتيجية .

هدف البحث :

استهدف البحث دراسة التركيب المحصولى الأوفق في ظل الموارد المائية المتاحة في محافظة مطروح إلى جانب تعظيم الكفاءة الاقتصادية بالاستخدام الأوفق لأهم الموارد الإنتاجية الزراعية و التي من أهمها الأرض والموارد المائية وذلك عن طريق صياغة مجموعة من الأهداف المحددة والتي يمكن من خلالها معالجة مشكلة البحث حيث تتمثل هذه الاهداف في:

- الوصول الى أفضل التراكيب المحصولية التي تعظم صافى العائد الفدانى في ظل محدودية الموارد المائية المتاحة .

- التعرف على الاحتياجات المائية ومدى امكانية تدنيتها.

- تعظيم عائد الوحدة المستخدمة من مياه الري .

الأسلوب البحثي ومصادر البيانات :

استخدم البحث بعض طرق التحليل الاقتصادي بالإضافة الى استخدام بعض الأساليب الإحصائية كالنسب المئوية والمتوسطات الحسابية ونموذج البرمجة الخطية المتعددة الأهداف والذى يعد من نماذج بحوث العمليات المستخدمة في مجال التخطيط الاقتصادي وتوجيه الموارد ، حيث تم وضع نماذج للتراكيب المحصولية بمحافظة مطروح باستخدام البرمجة الخطية متعددة الأهداف ، للتوصل إلى التركيب المحصولى الأوفق الذى يعظم كل من صافى العائد الفدانى من الأنشطة الزراعية ، وصافى العائد من وحدة المياه ، بالإضافة إلى تدنية الاحتياجات المائية في ظل مجموعة من القيود والمحددات الإنتاجية والاقتصادية لكل نشاط للوصول الى التركيب المحصولى الأوفق في ظل الموارد المتاحة بالمحافظة ،واعتمد البحث على البيانات الثانوية المنشورة وغير المنشورة من النشرات الإحصائية التي تصدرها وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي ، ووزارة الري والموارد المائية بالإضافة إلى الاستعانة بالمراجع العلمية والدراسات وثيقة الصلة بموضوع البحث .

الإطار النظري لأسلوب البرمجة متعددة الأهداف[١] :

البرمجة متعددة الأهداف هي اسلوب رياضي يساعد الاقتصاديين على حل المشكلات المتعلقة بتوزيع قدر محدود من الموارد المختلفة على عدد محدد من الاستخدامات البديلة توزيعا يجعل دالة هدف معينة أكبر أو أقل ما يمكن .

وتختلف اساليب البرامج الخطية فمنها الطريقة البيانية ومنها الطريقة الجبرية (باستخدام رياضة المصفوفات)، كما توجد أساليب خاصة تحل مشاكل معينة مثل طريقة النقل وقد استخدمت البرامج الخطية باعتبارها أحد الطرق الرياضية التي يمكن أن تستخدم لتحديد التوزيع الأمثل لاستخدام عوامل الإنتاج التي تحقق أنسب توليفة لمزج هذه العناصر للحصول على أقصى عائد ممكن بأقل تكاليف ممكنة و ذلك في حدود القيود والإمكانات المتاحة ، ومن ثم تعتبر البرامج الخطية إحدى الوسائل التحليلية التي تستخدم في تحديد التركيب المحصولى الأمثل للوحدات الإنتاجية الزراعية باعتبارها اسلوب رياضي لحل نموذج معظمة العائد الصافي أو تدنية التكاليف .

وتم وضع النماذج للتراكيب المحصولية بمحافظة مطروح وذلك باستخدام البرمجة متعددة الأهداف لتحقيق التركيب المحصولى في ظل تحقيق دوال الهدف والتي تهدف إلى تعظيم صافى العائد من الأنشطة الزراعية ، وبعظم العائد من وحدة ماء الري وترشيد استهلاك المياه وتدنية استخدامها ، ويتم ذلك وفقا لأولوية التنفيذ حيث يتم تنفيذ دالة الهدف الأولى ثم الثانية والثالثة على الترتيب وذلك في ظل مجموعة من القيود والمحددات الإنتاجية المتعلقة بكل نشاط للوصول الى التركيب المحصولى الأوفق لتحقيق دوال الهدف وفى ظل الموارد المتاحة بالمحافظة .

- **نتائج البحث ومناقشتها :**

أولا : الأنشطة الزراعية والمؤشرات الاقتصادية للتركيب المحصولى الراهن :

الانشطة الإنتاجية في الإنتاج الزراعي هي المحاصيل الزراعية التي تتعاقب في الأرض وتستغلها لمدة سنة زراعية واحدة ، وقد اعتبر كل محصول في التركيب المحصولى نشاط إنتاجي منفصل ، ويوضح الجدول (١) هيكل التركيب المحصولى الراهن والمؤشرات الاقتصادية في محافظة مطروح خلال متوسط الفترة (٢٠٢٠- ٢٠٢٢م) ويتضمن خمس وأربعون نشاطا محصوليا بإجمالي مساحة بلغت حوالى ٤١٢,٤٥٢ الف فدان لمتوسط الفترة حيث قسمت هذه المحاصيل الى ثلاث مجموعات وهى على الترتيب مجموعة المحاصيل الشتوية ممثلة في ثمانية عشر محصولا شتويا وهى (القمح مروى – القمح التكميلي – الشعير مروى – الشعير التكميلي – الفول البلدي – البرسيم المسقاوى – بنجر السكر – الكوسة – البسلة الخضراء – الخرشوف – البطاطس – الطماطم – البصل – القرنبيط – الكرنب – باذنجان – فلفل – بصل أخضر) بإجمالي مساحة بلغت حوالى ٢٢٤,١٥٦الف فدان ،و مجموعة المحاصيل الصيفية حيث تمثل نحو اثنى عشرة محصولا وهى (الذرة الشامية – السمسم – عباد الشمس – الطماطم – الفلفل – الباذنجان – الكوسة – البطيخ – الكنتالوب – البطاطس – الخيار – القرع العسلي) بإجمالي مساحة بلغت حوالى ٤٠٩٨١فدان مروية ، ومجموعة المحاصيل المعمرة وتمثل نحو خمسة عشرة محصولا وهى (النخيل – الزيتون – التين البرشومى – اللوز العنب – الموالح – الجوافة – الرمان – الكمثرى – التفاح – الخوخ – البرقوق - التين الشوكي – المشمش – البرسيم الحجازي) بإجمالي مساحة بلغت حوالى ١٤٧٣١٥ فدان مروية ، وكانت أكبر مساحات لمحاصيل المعمرات وهى التين البرشومى والزيتون والنخيل ، وأكبر مساحات لمحاصيل العروة الشتوية هي الشعير التكميلي ، القمح المروى وأكبر مساحات لمحاصيل العروة الصيفية هي الطماطم والذرة الشامية والبطيخ كما يبين نفس الجدول أن إجمالي الاحتياجات المائية للتركيب المحصولى الراهن بلغت حوالى ١٤٤,٦٩١متر مكعب ، والاحتياجات المائية للمحاصيل في العروة الشتوية بلغت حوالى ٤٩,٨٢٩ متر مكعب ، والاحتياجات

جدول (١) متوسطات مساحات التركيب المحصولى وصافى عائد الفدان والاحتياجات المائية للفدان وعائد الوحدة المائية والاحتياج الفدانى من العمالة بمحافظة مطروح كمتوسط الفترة (٢٠٢٠ -٢٠٢٢ م)

م	المحصول	نوع الري	التركيب المحصولى الحالي بالفدان	صافى عائد الفدان بالجنيه/فدان	احتياجات الفدان المائيةم٣/فدان	عائد الوحدة المائية بالجنيه/م٣	احتياجات الفدان من العمالة يوم عمل/ رجل
1	القمح	مروى	15150	6050	3173	1.91	42
2	القمح	تكميلي	1600	1525	3173	0.5	14
3	الشعير	مروى	820	3200	3142	1.02	43
4	الشعير	تكميلي	180000	1400	3142	0.45	13
5	الفول البلدي	مروى	3725	4350	1834	2.4	53
6	البرسيم	مروى	4020	5050	4000	1.3	73
7	بنجر السكر	مروى	2410	6050	3500	1.73	31
8	الكوسة	مروى	1075	7350	3100	2.4	73
9	بسلة خضراء	مروى	410	8950	3150	2.8	69
10	خرشوف	مروى	2840	7225	3000	2.4	31
11	بطاطس	مروى	1775	14575	2880	5.1	80
12	طماطم	مروى	8030	9625	2500	3.9	80
13	بصل	مروى	447.5	15600	550	28.4	73
14	قرنبيط	مروى	60	13000	2800	4.6	73
15	كرنب	مروى	135	15200	2880	5.3	68
16	باذنجان	مروى	428	12900	2285	5.6	68
17	فلفل	مروى	520	13750	2800	4.9	63
18	بصل اخضر	مروى	710	9850	1920	5.13	63
جملة الشتوي			224155.5	155650	49829	79.84	1010
19	ذرة شامية	مروى	9475	6650	3400	1.96	43
20	سمسم	مروى	1060	3125	2980	1.05	123
21	عباد شمس	مروى	57.5	6110	3500	1.75	113
22	طماطم	مروى	15217	8100	3400	2.4	123
23	فلفل	مروى	2187	6150	3500	1.76	78
24	باذنجان	مروى	951	6075	3300	1.84	73
25	كوسه	مروى	1371.5	5200	3100	1.7	83
26	بطيخ	مروى	5558.5	5450	2700	2.02	88
27	كنتالوب	مروى	3068.5	5675	1950	2.9	105
28	بطاطس	مروى	1332.5	9100	3300	2.76	123
29	خيار	مروى	650	5800	2800	2.1	103
30	قرع عسلي	مروى	52.5	7150	2350	3.04	103
جملة الصيفي			40981	74585	36280	25.28	1158
31	نخيل	مروى	10355	10100	3176	3.2	48
32	زيتون	مروى	46550	6265	4630	1.4	43
33	تين برشومي	مروى	60292.5	9200	4300	2.14	47
34	لوز	مروى	734	9975	3400	2.93	38
35	عنب	مروى	6062.5	9050	4500	2.01	43
36	موالح	مروى	2447	9425	4300	2.2	48
37	جو افة	مروى	3086.5	9350	3200	2.92	43
38	رمان	مروى	1167	10050	3200	3.14	42
39	كمثرى	مروى	1651	10150	3500	2.9	44
40	تفاح	مروى	6875	10375	3300	3.14	39
41	خوخ	مروى	3551.5	10225	4500	2.3	43
42	برقوق	مروى	121.5	9600	3100	3.1	44
43	تين شوكي	مروى	19	18750	3200	5.86	37
44	مشمش	مروى	27.5	9875	3100	3.2	38
45	برسيم حجازي	مروى	4375	9575	7176	1.33	47
جملة المعمرات			147315	151965	58582	41.77	644
الإجمالي العام			412451.5	382200	144691	146.89	2812

*المتوسط العام=١٤٦,٨٩/٤٥=٣,٣

المصدر: جدول ملحق[١]

المائية للمحاصيل في العروة الصيفية بلغت حوالى ٣٦,٢٨٠ متر مكعب ، والاحتياجات المائية للمحاصيل المعمرة بلغت حوالى ٥٨,٥٨٢ متر مكعب بنسبة بلغت حوالى ٣٤,٤ % ، ٢٥,١ % ، ٤٠,٥٪ على الترتيب من إجمالي الاحتياجات المائية الفدانية للتركيب المحصولى ، كما تبين أن متوسط عائد وحدة المياه مقدرا بالجنيه في التركيب المحصولى الراهن بلغ حوالى ٤,٤٤ جنيه في المحاصيل الشتوية وحوالى ٢,١١ جنيه في المحاصيل الصيفية ، وحوالى ٢,٨ جنيه لمحاصيل المعمرات . وقدرت الاحتياجات الكلية من العمالة للفدان في التركيب المحصولى الحالي بحوالي ٢٨١٢ يوم عمل منها حوالى ١٠١٠يوم عمل للمحاصيل الشتوية ،وحوالى ١١٥٨ يوم عمل للمحاصيل الصيفية ، وحوالى ٦٤٤ يوم عمل للمحاصيل المعمرة .

ثانيا : توصيف دالة الهدف لنموذج البرمجة متعددة الأهداف :

لتحقيق هدف البحث تم استخدام أسلوب البرمجة الرياضية متعددة الأهداف Multiple objective function لتحقيق عدة أهداف في وقت واحد في ظل مجموعة من القيود constraints للوصول الى التركيب المحصولى الأوفق الذى يعظم صافى العائد من الأنشطة الزراعية ويرشد استهلاك المياه ويدنيها وذلك في ظل مجموعة من القيود والمحددات الإنتاجية للوصول الى التركيب المحصولى الأكثر كفاءة في تحقيق دالة الهدف ويبحث نموذج البرمجة متعددة الأهداف عن مجموعة من الحلول الأكثر إمكانية وكفاءة معا لتحقيق دالة الهدف المرغوبة لتكوين التركيب المحصولى الأوفق والذى يمكن تطبيقه بمحافظة مطروح ويتم تقدير دالة الهدف باستخدام الاسعار المزرعية مع اعطاء أوزان نسبية وفقا لأهمية دالة الهدف حيث يحتوى النموذج على ثلاثة أهداف وهى تأخذ الشكل الرياضي التالي :

دالة الهدف الأولى : تعظيم صافى العائد الفدانى $\text{Max}\{ g_1(x) ,g_2(x),...,g_n(x) \}$

دالة الهدف الثانية : تعظيم صافى العائد من وحدة المياه $\text{Max } g_1 (x) = \sum \text{NiXi}$

حيث $R=N/W$ $\text{Max } g_2 (x) = \sum \text{RiXi}$

دالة الهدف الثالثة : تدنية الاحتياجات المائية المستخدمة $\text{Ming}_3(x) = \sum \text{WiXi}$

حيث : X المساحة المستهدف زراعتها لكل محصول من محاصيل التركيب المحصولى .

N : صافى العائد الفدانى R: صافى عائد الوحدة المائية

W : الاحتياجات المائية للنشاط المحصولى بالألف متر مكعب لكل محصول من محاصيل التركيب المحصولى .

L : احتياجات الفدان من العمالة الزراعية المستخدمة (يوم / رجل / عمل) لكل محصول من محاصيل التركيب المحصولى

ثالثا : قيود النموذج:

- قيد المساحة المحصولية ويقصد به عدم زيادة المساحة المحصولية عن متوسط المساحة المحصولية للفترة (٢٠٢٠-٢٠٢٢م) والتي بلغت نحو ٤١٢,٤٥٢الف فدان .

- قيد إجمالي مساحة المحاصيل الشتوية والتي لا تقل عن ٢٢٤,١٥٦ الف فدان

- قيد إجمالي مساحة المحاصيل الصيفية والتي لا تقل عن ٤٠,٩٨١ الف فدان

- قيد إجمالي مساحة المعمرات والتي لا تقل عن ١٤٧,٣١٥ الف فدان

- قيد إجمالي مساحة القمح والشعير والتي لا تقل عن ١٩٧,٥٧٠الف فدان على التوالي .

- قيد مساحة الحاصلات الشتوية : ويقصد به عدم زيادة إجمالي مساحة الحاصلات الشتوية عن متوسط مساحة الحاصلات الشتوية للفترة (٢٠٢٠ – ٢٠٢٢م) .

- قيد مساحة الحاصلات الصيفية : ويقصد به عدم زيادة إجمالي مساحة الحاصلات الصيفية عن متوسط مساحة الحاصلات الصيفية للفترة (٢٠٢٠ – ٢٠٢٢م).

- قيد مساحة المعمرات : ويقصد به عدم زيادة إجمالي مساحة المعمرات عن متوسط مساحة المعمرات للفترة (٢٠٢٠-٢٠٢٢م) .

- قيد الحد الأدنى لمساحة المحاصيل : ويقصد به عدم انخفاض مساحة المحاصيل موضع الدراسة عن الحد الأقصى لمساحة المحاصيل موضع الدراسة للفترة (٢٠٢٠ – ٢٠٢٢م)

- قيد الموارد المائية : حددت الموارد المائية بمحافظة مطروح من خلال كمية المياه المتاحة للري بحوالي مليون متر مكعب / سنة ، بالإضافة الى ٢٣,٨ مليون متر مكعب / سنة في ترعة الحمام وبهيج ، بالإضافة الى تحلية مياه البحر ليبلغ الإجمالي نحو ٧٨٠مليون م^{٣}/سنة كما هو موضح بالأشكال (١ – ٤) بالملحق

-القيود التنظيمية : وهى القيود للحدود الدنيا و العليا على الأنشطة الإنتاجية المرتبطة بالتصنيع الزراعي والتسويق وظروف توفير السلع الأساسية من الموارد الزراعية للاستهلاك المحلى .

-قيود الاستهلاك المحلى : تتمثل في الحد الأدنى من الإنتاج الزراعي المطلوب والتي قدرت بنحو ٢٠٪ من الإنتاج الزراعي الحالي ، بالإضافة إلى التصنيع الزراعي .

- قيود تسويقية : حيث يضاف حد اعلى من المحاصيل التي أوضحت النتائج زيادة مساحتها بشكل كبير ما يمكن تسويقه خارج المحافظة ، والتي لا تزيد عن ٧٥ % من المساحة الحالية المزروعة بالمحصول .

رابعا : نتائج القياس الكمي للنماذج المقدرة وتحليل نتائجها:

- سيناريوهات نموذج البرمجة متعددة الاهداف

أ) التركيب المحصولى :

- السيناريو الأول :

بمقارنة التركيب المحصولى المقترح بنظيره الحالي يتضح من جدول (٢) وجود زيادة في إجمالي مساحات المحاصيل الشتوية بحوالي ٢٣٠٤٥,٥ فدان بنسبة تقدر بنحو ١٠,٣٪ ، وبالنسبة للمحاصيل داخل العروة الشتوية تبين وجود زيادة في مساحة محصول البصل بحوالي ٤٩١٨٣,٥ فدان بنسبة بلغت نحو١٠٩٩٠,٧٪ مع ثبات المساحة لمحاصيل القمح المروى و التكميلي ، والشعير المروى والتكميلي ، بينما تبين وجود انخفاض في مساحات محاصيل الفول البلدي ، البرسيم المسقاوى ، وبنجر السكر ، الكوسة ، البسلة الخضراء ، الخرشوف ، البطاطس ، الطماطم ، القرنبيط ، الكرنب ، الباذنجان ، الفلفل ، البصل الأخضر بحوالي ٣,٧٣ ، ٤,٠٢، ٢,٤١ ، ١,٠٧٥، ٠,٤١ ، ٢,٨٤ ، ١,٧٧ ، ٨,٠٣، ٠,٠٦، ٠,٠٤٣، ٠,١٣٥ , ٠,٠٥٢ , ٠,٧١ الف فدان على الترتيب ، وبالنسبة للمحاصيل الصيفية وفقا لهذا السيناريو تبين وجود زيادة في إجمالي مساحة محصول البطاطس بحوالي ٣٤٩٤٧,٥ بنسبة بلغت نحو ٢٦٢٢,٧ % ، وبالنسبة للمحاصيل المعمرة وهى حاصلات الفاكهة بنيت نتائج نموذج البرمجة زيادة إجمالي مساحة المعمرات بحوالي ٣٨٧٧٤ بنسبة تقدر بنحو ٢٦,٣ % ، و تبين وجود زيادة في مساحة محصول التين الشوكي بحوالي ٥٨٤٣٥ فدان بنسبة تقدر بنحو ٣٠٧٥٥٣٪ مع ثبات المساحات المزروعة لمحاصيل النخيل والزيتون والتين البرشومى ، والعنب ، والبرسيم الحجازي ، وبهذا يتضح اقتراح النموذج بزيادة المساحة المزروعة بحوالي ٥٧١١٨,٥ فدان بنسبة تقدر بنحو ١٣,٨٥ % على إجمالي الثلاث عروات .

- السيناريو الثاني:

وبمقارنة التركيب المحصولى المقترح من خلال النموذج المقدر للبرمجة متعددة الأهداف ، بالتركيب المحصولى الحالي يتضح من جدول (٢)، وجود زيادة في إجمالي مساحات المحاصيل الشتوية بحوالي ١١٨٠٦,٥ فدان بنسبة تقدر بنحو ٥,٣٪، وبالنسبة للمحاصيل داخل العروة الشتوية تبين وجود زيادة فى مساحة محصول البصل بحوالي ٤٩١٩٤,٥ فدان بنسبة بلغت نحو ١٠٩٩٣,٢ % مع وجود انخفاض فى مساحات المحاصيل الشتوية الأخرى، وبالنسبة للمحاصيل الصيفية وفقا لهذا السيناريو تبين وجود انخفاض فى إجمالي المحاصيل الصيفية قدر بنحو ٤٧٠١فدان بنسبة بلغت ١١,٥٠٪ يقابلها زيادة فى مساحة محصول البطاطس قدرت بنحو٣٤٩٤٨ فدان بنسبة بلغت نحو ٢٦٢٢,٧٪ وبالنسبة للمحاصيل المعمرة وهى حاصلات الفاكهة بينت نتائج نموذج البرمجة وجود زيادة في إجمالي مساحات الفاكهة قدرت بنحو ٣٧٣٩٠ فدان بنسبة بلغت نحو ٢٥,٤ % يقابلها زيادة فى مساحات التين الشوكي قدرت بنحو ٥٨٤٣٦ فدان بنسبة بلغت نحو ٣٠٧٥٥٧,٩ % مع وجود انخفاض فى مساحات حاصلات الفاكهة الأخرى ، وبهذا يتضح اقتراح النموذج بزيادة المساحة المزروعة بحوالي ٤٤٤٩٥,٥ فدان بنسبة تقدر بنحو ١٠,٨ % على إجمالي الثلاث عروات .

- السيناريو الثالث :

تشير التقديرات الواردة بالجدول (٢) أنه بمقارنة التركيب المحصولى المقترح وفقا لنتائج نموذج البرمجة متعددة الاهداف والتركيب المحصولى الحالي وجود انخفاض فى إجمالي مساحة المحاصيل الشتوية بنحو ٣٣٢٧ فدان بنسبة بلغت نحو

جدول (٢) مقارنة بين التركيب المحصولى الحالي والمقترح بالفدان باستخدام البرمجة متعددة الاهداف

م	المحصول	نوع الري	الوضع الحالي	السيناريو الأول			السيناريوالثانى			السيناريو الثالث		
				المقترح	التغيربالنسبة للحالى	%	المقترح	التغيربالنسبةللحالى	%	المقترح	التغيربالنسبة للحالى	%
1	القمح	مروى	15150	15150	0	0	14100	-1050	-6.93069	16200	1050	6.930693
2	القمح	تكميلي	1600	1600	0	0	1500	-100	-6.25	1700	100	6.25
3	الشعير	مروى	820	820	0	0	720	-100	-12.1951	920	100	12.19512
4	الشعير	تكميلي	180000	180000	0	0	170000	-10000	-5.55556	190000	10000	5.555556
5	الفول البلدي	مروى	3725	0	-3725	-100	0	-3725	-100	0	-3725	-100
6	البرسيم	مروى	4020	0	-4020	-100	0	-4020	-100	0	-4020	-100
7	بنجر السكر	مروى	2410	0	-2410	-100	0	-2410	-100	0	-2410	-100
8	الكوسة	مروى	1075	0	-1075	-100	0	-1075	-100	0	-1075	-100
9	بسلة خضراء	مروى	410	0	-410	-100	0	-410	-100	0	-410	-100
10	خرشوف	مروى	2840	0	-2840	-100	0	-2840	-100	0	-2840	-100
11	بطاطس	مروى	1775	0	-1775	-100	0	-1775	-100	0	-1775	-100
12	طماطم	مروى	8030	0	-8030	-100	0	-8030	-100	0	-8030	-100
13	بصل	مروى	447.5	49631	49183.5	10990.73	49642	49194.5	10993.18	0	-447.5	-100
14	قرنبيط	مروى	60	0	-60	-100	0	-60	-100	0	-60	-100
15	كرنب	مروى	135	0	-135	-100	0	-135	-100	12009	11874	8795.556
16	باذنجان	مروى	428	0	-428	-100	0	-428	-100	0	-428	-100
17	فلفل	مروى	520	0	-520	-100	0	-520	-100	0	-520	-100
18	بصل اخضر	مروى	710	0	-710	-100	0	-710	-100	0	-710	-100
	جملة الشتوي		224155.5	247201	23045.5	10.3	235962	11806.5	5.3	220829	-3326.5	1.48-
19	ذرة شامية	مروى	9475	0	-9475	-100	0	-9475	-100	0	-9475	-100
20	سمسم	مروى	1060	0	-1060	-100	0	-1060	-100	0	-1060	-100
21	عباد شمس	مروى	57.5	0	-57.5	-100	0	-57.5	-100	0	-57.5	-100
22	طماطم	مروى	15217	0	-15217	-100	0	-15217	-100	0	-15217	-100
23	فلفل	مروى	2187	0	-2187	-100	0	-2187	-100	0	-2187	-100
24	باذنجان	مروى	951	0	-951	-100	0	-951	-100	0	-951	-100
25	كوسه	مروى	1371.5	0	-1371.5	-100	0	-1371.5	-100	0	-1371.5	-100
26	بطيخ	مروى	5558.5	0	-5558.5	-100	0	-5558.5	-100	0	-5558.5	-100
27	كنتالوب	مروى	3068.5	0	-3068.5	-100	0	-3068.5	-100	0	-3068.5	-100

28	بطاطس	مروى	1332.5	36280	0	34947.5	2622.702	36280	0	34947.5	2622.702
29	خيار	مروى	650	0	-650	-100	0	-650	-100	0	-650	-100
30	قرع عسلي	مروى	52.5	0	-52.5	-100	0	-52.5	-100	0	-52.5	-100
	جملة الصيفي		40981	36280	-4701	11.5-	36280	-4701	11.5-	36280	-4701	11.5-
31	نخيل	مروى	10355	10355	0	0	10250	-105	-1.014	10460	105	1.014003
32	زيتون	مروى	46550	46550	0	0	45500	-1050	-2.25564	47600	1050	2.255639
33	تين	مروى	60292.5	60292.5	0	0	60200	-92.5	-0.15342	60385	92.5	0.153419
34	لوز	مروى	734	0	-734	-100	0	-734	-100	0	-734	-100
35	عنب	مروى	6062.5	6062.5	0	0	6000	-62.5	-1.03093	6125	62.5	1.030928
36	موالح	مروى	2447	0	-2447	-100	0	-2447	-100	0	-2447	-100
37	جوافة	مروى	3086.5	0	-3086.5	-100	0	-3086.5	-100	0	-3086.5	-100
38	رمان	مروى	1167	0	-1167	-100	0	-1167	-100	0	-1167	-100
39	كمثرى	مروى	1651	0	-1651	-100	0	-1651	-100	0	-1651	-100
40	تفاح	مروى	6875	0	-6875	-100	0	-6875	-100	0	-6875	-100
41	خوخ	مروى	3551.5	0	-3551.5	-100	0	-3551.5	-100	0	-3551.5	-100
42	برقوق	مروى	121.5	0	-121.5	-100	0	-121.5	-100	0	-121.5	-100
43	تين شوكي	مروى	19	58454	58435	307552.6	58455	58436	307557.9	58452	58433	307542.1
44	مشمش	مروى	27.5	0	-27.5	-100	0	-27.5	-100	0	-27.5	-100
45	برسيم حجازي	مروى	4375	4375	0	0	4300	-75	-1.71429	4450	75	1.714286
	جملة المعمرات		147315	186089	38774	26.3	184705	37390	25.4	187472	40157	27.3
	الإجمالي العام		412451.5	469570	57118.5	13.85	456947	44495.5	10.8	444581	32129.5	7.8

المصدر: نتائج تحليل نموذج البرمجة متعددة الاهداف ببرنامجWinQSB

١,٤٨٪ يقابلها زيادة مساحات محاصيل القمح المروى ، القمح التكميلي ، الشعير المروى ، الشعير التكميلي ، الكرنب بحوالي ١٠٥٠، ١٠٠، ١٠٠، ١٠,٠٠٠، ١١٨٧٤ فدان بنسبة بلغت نحو ٦,٩٣٪ ، ٦,٢٥٪ ، ١٢,٢٪ ، ٥,٦٪ ، ٨٧٩٥,٦٪ على الترتيب وبالنسبة للمحاصيل الصيفية وفقا لهذا السيناريو تبين وجود انخفاض فى إجمالي مساحات المحاصيل الصيفية بحوالي ٤٧٠١ فدان بنسبة قدرت بنحو ١١,٥٪ يقابلها زيادة مساحات محصول البطاطس بحوالي ٣٤٩٤٨فدان بنسبة بلغت نحو ٢٦٢٣ % وبالنسبة لحاصلات الفاكهة تبين وجود زيادة فى إجمالي مساحات حاصلات الفاكهة بنحو ٤٠١٥٧ فدان بنسبة بلغت نحو ٢٧,٣٪ يقابلها زيادة فى مساحات النخيل ، الزيتون ، التين البرشومى ، العنب ، التين الشوكي والبرسيم الحجازي بحوالي ١٠٥ ، ١٠٥٠، ٩٢,٥ ، ٦٢,٥ ، ٥٨٤٣٣ ، ٧٥ فدان بنسبة بلغت نحو ١,٠١٪ ، ٢,٣٪ ، ٠,٢٪ ، ١,٠٣٪ ، ٣٠٧٥٤٢٪ ، ١,٧١٪ على الترتيب ، وبهذا يتضح اقتراح النموذج بزيادة المساحة المزروعة بحوالي ٣٢١٢٩,٥ فدان بنسبة تقدر بنحو ٧,٨ % على إجمالي الثلاث عروات . وبالإشارة الى نتائج نموذج البرمجة يتضح أن السيناريو الأول أكثر منطقية مقارنة بنتائج نموذج البرمجة فى السيناريو الثاني والثالث حيث بلغ إجمالي المساحة المزروعة فى التركيب المحصولى المقترح حوالى ٤٦٩,٦ الف فدان وهى تزيد عن إجمالي مساحة التركيب المحصولى فى الوضع الحالي بحوالي ٥٧١١٩ فدان بنسبة تقدر بنحو ١٣,٨٥ % عن الوضع الحالي.

ب) صافى العائد المحقق:

- السيناريو الأول :

ولما كان الهدف الأساسي لاستخدام البرمجة متعددة الأهداف يتمثل في تعظيم صافى العائد للتركيب المحصولى فأن تقديرات الجدول (٣) تشير الى المقارنة بين صافى العائد المقترح والحالي ، ويتضح وجود زيادة فى صافى العائد للتركيب المحصولى المقترح عن التركيب المحصولى الحالي بحوالي ١,٥١مليار جنيه ، تمثل نحو ٧٢,١٢٪ من صافى عائد التركيب المحصولى بالوضع الحالي ، ووفقا لذلك تبين وجود زيادة فى صافى العائد للمحاصيل الشتوية ، والصيفية والمعمرات فى التركيب المحصولى المقترح عند مقارنتها بالحالي بحوالي ٥٥٨,٤ ، ٤٩٨,٨ ، ٨٩٨,٨ مليون جنيه حيث تمثل نحو ٩٨,٩٪ ،١٧,٨٪ ، ٧٢,٢ % على الترتيب ، ويلاحظ زيادة صافى عائد محاصيل البصل الشتوي و البطاطس الصيفي بحوالي ٧٦٧,٣ ، ٣١٨ مليون جنيه ، والتين الشوكي للمعمرات بحوالي ١,١ مليار جنيه و ذلك بالمقارنة بالمحاصيل الأخرى .

- السيناريو الثاني :

يتضح من الجدول (٣) وجود زيادة فى صافى العائد للتركيب المحصولى المقترح عن التركيب المحصولى الحالي بحوالي ١,٢مليار جنيه ، تمثل نحو ٥٧,٥٪ من صافى عائد التركيب المحصولى بالوضع الحالي ، ووفقا لذلك تبين وجود زيادة فى صافى العائد للمحاصيل الشتوية والصيفية والمعمرات فى التركيب المحصولى المقترح عند مقارنتها بالحالي بحوالي ٣٢٠,٢ ، ٤٩٨,٨ ، ٨٣١,٤ مليون جنيه تمثل نحو ٥٦,٧ % ، ١٧,٨٪ ، ٦٦,٨ % على الترتيب ، ويلاحظ زيادة صافى عائد محاصيل البصل الشتوي والبطاطس الصيفي بحوالي ٧٦٧,٤ ، ٣١٨ مليون جنيه ، والتين الشوكي للمعمرات بحوالي ١,١ مليار جنيه وذلك بالمقارنة بالحاصلات الأخرى .

جدول (٣) :مقارنة بين صافى العائد الحالي والمقترح بالجنيه باستخدام البرمجة متعددة الاهداف

م	المحصول	نوع الري	الوضع الراهن	السيناريو الأول			السيناريوالثانى			السيناريو الثالث		
				المقترح	التغير بالنسبة للراهن	%	المقترح	التغير بالنسبة للراهن	%	المقترح	التغير بالنسبة للراهن	%
1	القمح	مروى	91657500	91657500	0	0	83190000	-8467500	-9.2382	100440000	8782500	9.581867
2	القمح	تكميلي	2440000	2440000	0	0	2175000	-265000	-10.8607	2720000	280000	11.47541
3	الشعير	مروى	2624000	2624000	0	0	2088000	-536000	-20.4268	3220000	596000	22.71341
4	الشعير	تكميلي	252000000	252000000	0	0	22950000	-229050000	-90.8929	275500000	23500000	9.325397
5	الفول البلدي	مروى	16203750	0	-16203750	-100	0	-16203750	-100	0	-16203750	-100
6	البرسيم	مروى	20301000	0	-20301000	-100	0	-20301000	-100	0	-20301000	-100
7	بنجر السكر	مروى	14580500	0	-14580500	-100	0	-14580500	-100	0	-14580500	-100
8	الكوسة	مروى	7901250	0	-7901250	-100	0	-7901250	-100	0	-7901250	-100
9	بسلة خضراء	مروى	3669500	0	-3669500	-100	0	-3669500	-100	0	-3669500	-100
10	خرشوف	مروى	20519000	0	-20519000	-100	0	-20519000	-100	0	-20519000	-100
11	بطاطس	مروى	25870625	0	-25870625	-100	0	-25870625	-100	0	-25870625	-100
12	طماطم	مروى	77288750	0	-77288750	-100	0	-77288750	-100	0	-77288750	-100
13	بصل	مروى	6981000	774243600	767262600	10990.73	774415200	767434200	10993.18	0	-6981000	-100
14	قرنبيط	مروى	780000	0	-780000	-100	0	-780000	-100	0	-780000	-100
15	كرنب	مروى	2052000	0	-2052000	-100	0	-2052000	-100	182536800	180484800	8795.556
16	باذنجان	مروى	5521200	0	-5521200	-100	0	-5521200	-100	0	-5521200	-100
17	فلفل	مروى	7150000	0	-7150000	-100	0	-7150000	-100	0	-7150000	-100
18	بصل اخضر	مروى	6993500	0	-6993500	-100	0	-6993500	-100	0	-6993500	-100
	جملة الشتوي		564533575	1122965100	558431525	98.9191	884818200	320284625	56.73438	564416800	-116775	-0.02069
19	ذرة شامية	مروى	63008750	0	-63008750	-100	0	-63008750	-100	0	-63008750	-100
20	سمسم	مروى	3312500	0	-3312500	-100	0	-3312500	-100	0	-3312500	-100
21	عباد شمس	مروى	351325	0	-351325	-100	0	-351325	-100	0	-351325	-100
22	طماطم	مروى	123257700	0	-123257700	-100	0	-123257700	-100	0	-123257700	-100
23	فلفل	مروى	13450050	0	-13450050	-100	0	-13450050	-100	0	-13450050	-100
24	باذنجان	مروى	5777325	0	-5777325	-100	0	-5777325	-100	0	-5777325	-100
25	كوسه	مروى	7131800	0	-7131800	-100	0	-7131800	-100	0	-7131800	-100
26	بطيخ	مروى	30293825	0	-30293825	-100	0	-30293825	-100	0	-30293825	-100
27	كنتالوب	مروى	17413737.5	0	-17413738	-100	0	-17413738	-100	0	-17413738	-100
28	بطاطس	مروى	12125750	330148000	318022250	2622.702	330148000	318022250	2622.702	330148000	318022250	2622.702
29	خيار	مروى	3770000	0	-3770000	-100	0	-3770000	-100	0	-3770000	-100
30	قرع عسلي	مروى	375375	0	-375375	-100	0	-375375	-100	0	-375375	-100
	جملةالصيفى		280268137.5	330148000	49879862.5	17.79719	330148000	49879862.5	17.79719	330148000	49879862.5	17.79719
31	نخيل	مروى	104585500	104585500	0	0	81487500	-23098000	-22.0853	128135000	23549500	22.51698
32	زيتون	مروى	291635750	291635750	0	0	272090000	-19545750	-6.70211	311780000	20144250	6.907332
33	تين	مروى	554691000	554691000	0	0	535780000	-18911000	-3.40929	573657500	18966500	3.419291
34	لوز	مروى	7321650	0	-7321650	-100	0	-7321650	-100	0	-7321650	-100
35	عنب	مروى	54865625	54865625	0	0	51300000	-3565625	-6.49883	58493750	3628125	6.612747
36	موالح	مروى	23062975	0	-23062975	-100	0	-23062975	-100	0	-23062975	-100
37	جو افة	مروى	28858775	0	-28858775	-100	0	-28858775	-100	0	-28858775	-100
38	رمان	مروى	11728350	0	-11728350	-100	0	-11728350	-100	0	-11728350	-100
39	كمثرى	مروى	16757650	0	-16757650	-100	0	-16757650	-100	0	-16757650	-100
40	تفاح	مروى	71328125	0	-71328125	-100	0	-71328125	-100	0	-71328125	-100
41	خوخ	مروى	36314087.5	0	-36314088	-100	0	-36314088	-100	0	-36314088	-100
42	برقوق	مروى	1166400	0	-1166400	-100	0	-1166400	-100	0	-1166400	-100

43	تين شوكي	مروى	356250	1096012500	1095656250	307552.6	1096031250	1095675000	307557.9	1095975000	1095618750	307542.1
44	مشمش	مروى	271562.5	0	-271562.5	-100	0	-271562.5	-100	0	-271562.5	-100
45	برسيم حجازي	مروى	41890625	41890625	0	0	39560000	-2330625	-5.5636	44277500	2386875	5.697874
جملة المعمرات			1244834325	2143681000	898846675	72.20613	2076248750	831414425	66.78916	2212318750	967484425	77.71993
الإجمالي العام			2089636038	3596794100	1507158063	72.12539	3291214950	1201578913	57.50183	3106883550	1017247513	48.68061

المصدر: نتائج تحليل نموذج البرمجة متعددة الاهداف ببرنامجWinQSB

- السيناريو الثالث :

تبين من جدول (٣) وجود زيادة فى صافى العائد للتركيب المحصولى المقترح عن التركيب المحصولى الحالي بحوالي ١ مليار جنيه ، يمثل نحو ٤٨,٧٪ من صافى عائد التركيب المحصولى بالوضع الحالي ، ووفقا لذلك تبين وجود زيادة فى صافى العائد للمحاصيل الصيفية والمعمرات فى التركيب المحصولى المقترح عند مقارنتها بالحالي بحوالي ٤٩٨,٨ ، ٩٦٧,٥ مليون جنيه تمثل نحو ١٧,٨٪ ، ٧٧,٧٢٪ على الترتيب ويلاحظ زيادة صافى عائد محاصيل البطاطس الصيفي بحوالي ٣١٨ مليون جنيه ، وزيادة صافى عائد النخيل ، الزيتون ، التين البرشومى ، العنب ، البرسيم الحجازي كمعمرات بحوالي ٢٣,٥ ، ٢٠,١ ، ١٨,٩ ، ٣,٦ ، ٢,٣ مليون جنيه على الترتيب وزيادة صافى عائد التين الشوكي بنحو ١,١ مليار جنيه ، أما بالنسبة للمحاصيل الشتوية فقد تبين انخفاض صافى العائد المقترح بنحو ١١٦,٨ الف جنيه عن التركيب المحصولى الحالي يقابله زيادة صافى العائد لمحاصيل القمح المروى ، القمح التكميلي ، الشعير المروى ، الشعير التكميلي، الكرنب بنحو ٨,٧٨ ، ٢٨٠ ، ٥٩٦ ، ٢٣,٥ ، ١٨٠,٥ مليون جنيه وذلك بالمقارنة بالحاصلات الأخرى .

وتجدر الإشارة هنا إلى أن نتائج نموذج البرمجة في ا لسيناريو الأول والذى استخدم فيه القيود للمساحات المحصولية وفقا للحد المتوسط أكثر منطقية مقارنة بنتائج نموذج البرمجة في السيناريو الثاني والثالث حيث تبين وجود زيادة في صافى العائد للتركيب المحصولى المقترح عن التركيب المحصولى الراهن بنحو ١,٥١ مليار جنيه تمثل حوالى ١٢,٧٢ % من صافى عائد التركيب المحصولى بالوضع الحالي .

ج) عائد وحدة المياه :

- السيناريو الأول :

يتضح من الجدول (٤) والخاص بالهدف الثاني بنموذج البرمجة متعددة الأهداف وهو تنظيم عائدة وحدة المياه للتركيب المحصولى ، وجود زيادة فى عائد وحدة المياه التي يقترحها النموذج بحوالي ٢٧٢,٣ % مقارنة بالوضع الحالي وفقا لذلك قدرت الزيادة للمحاصيل الشتوية والصيفية والمعمرات فى وجود زيادة فى صافى العائد للتركيب المحصولى المقترح عن التركيب المحصولى الحالي بحوالي ١,٥١مليار جنيه تمثل نحو ٧٢,١٢ % من صافى عائد التركيب المحصولى بالوضع الحالى ، وفقا لذلك فقد اتضح أن متوسط عائد وحدة المياه بلغ نحو ٥,٣٥ جنيه / م^{٣} فى الوضع المقترح مقارنة بحوالي ٣,٣جنيه /م^{٣} بالوضع الراهن ، كما بلغ أعلى متوسط عائد لوحدة المياه بالنسبة للمحاصيل الشتوية حوالى ٣١٤٩,٨ جنيه / م^{٣}لمحصول البصل الشتوي ، وفى المحاصيل الصيفية قدر متوسط عائد وحدة المياه حوالى ٧٥ جنيه / م^{٣}لمحصول البطاطس الصيفي وحوالى ١٨٠٢٨ جنيه /م^{٣}لمحصول التين الشوكي .

جدول(٤) مقارنة بين عائد وحدة المياه الحالي والمقترح بالجنيه باستخدام البرمجة متعددة الاهداف

م	المحصول	نوع الري	الوضع الحالى	السيناريو الأول				السيناريو الثانى				السيناريو الثالث			
				المقترح	التغير بالنسبة للحالي	%	عائد الوحدة المقترح	المقترح	التغير بالنسبة للحالي	%	عائد الوحدة المقترح	المقترح	التغيربالنسبة للحالى	%	عائد الوحدة المقترح
1	القمح	مرو	28936.	28936.	0	0	1.91	26226	-	-	1.7310	31590	2653.5	9.1700	2.0851
2	القمح	تكمي	800	800	0	0	0.5	690	-110	-13.75	0.4312	850	50	6.25	0.5312
3	الشعير	مرو	836.4	836.4	0	0	1.02	662.4	-174	-	0.8078	1021.2	184.8	22.094	1.2453
4	الشعير	تكمي	81000	81000	0	0	0.45	73100	-7900	-	0.4061	87400	6400	7.9012	0.4855
5	الفول	مرو	8940	0	-8940	-100	0	0	-8940	-100	0	0	-8940	-100	0
6	البرسيم	مرو	5226	0	-5226	-100	0	0	-5226	-100	0	0	-5226	-100	0
7	بنجر	مرو	4169.3	0	-	-100	0	0	-	-100	0	0	-4169.3	-100	0
8	الكوسة	مرو	2580	0	-2580	-100	0	0	-2580	-100	0	0	-2580	-100	0
9	بسلة	مرو	1148	0	-1148	-100	0	0	-1148	-100	0	0	-1148	-100	0
10	خرشو	مرو	6816	0	-6816	-100	0	0	-6816	-100	0	0	-6816	-100	0
11	بطاط	مرو	9052.5	0	-	-100	0	0	-	-100	0	0	-9052.5	-100	0
12	طماطم	مرو	31317	0	-31317	-100	0	0	-31317	-100	0	0	-31317	-100	0
13	بصل	مرو	12709	14095	13968	10990.	3149.7	14098	13971	10993.	3150.4	0	-12709	-100	0
14	قرنبيط	مرو	276	0	-276	-100	0	0	-276	-100	0	0	-276	-100	0
15	كرنب	مرو	715.5	0	-715.5	-100	0	0	-715.5	-100	0	63647.	62932.2	8795.5	471.46
16	باذنجان	مرو	2396.8	0	-	-100	0	0	-	-100	0	0	-2396.8	-100	0
17	فلفل	مرو	2548	0	-2548	-100	0	0	-2548	-100	0	0	-2548	-100	0
18	بصل	مرو	3642.3	0	-	-100	0	0	-	-100	0	0	-3642.3	-100	0
جملة الشتوي			20310	15210	13179	648.90	6.7858	15105	13074	643.69	6.7386	18450	-18600.4	-	0.8231
19	ذرة	مرو	18571	0	-18571	-100	0	0	-18571	-100	0	0	-18571	-100	0
20	سمسم	مرو	1113	0	-1113	-100	0	0	-1113	-100	0	0	-1113	-100	0
21	عباد	مرو	100.62	0	-	-100	0	0	-	-100	0	0	-100.625	-100	0
22	طماطم	مرو	36520.	0	-	-100	0	0	-	-100	0	0	-36520.8	-100	0
23	فلفل	مرو	3849.1	0	-	-100	0	0	-	-100	0	0	-3849.12	-100	0
24	باذنجان	مرو	1749.8	0	-	-100	0	0	-	-100	0	0	-1749.84	-100	0
25	كوسه	مرو	2331.5	0	-	-100	0	0	-	-100	0	0	-2331.55	-100	0
26	بطيخ	مرو	11228.	0	-	-100	0	0	-	-100	0	0	-11228.2	-100	0
27	كنتالو	مرو	8898.6	0	-	-100	0	0	-	-100	0	0	-8898.65	-100	0
28	بطاط	مرو	3677.7	10013	96455.	2622.7	75.146	10013	96455.	2622.7	75.146	10013	96455.1	2622.7	75.146
29	خيار	مرو	1365	0	-1365	-100	0	0	-1365	-100	0	0	-1365	-100	0
30	قرع	مرو	159.6	0	-159.6	-100	0	0	-159.6	-100	0	0	-159.6	-100	0
جملةالصيفى			89565.	10013	10567.	11.798	2.4433	10013	10567.	11.798	2.4433	10013	10567.75	11.798	2.4433
31	نخيل	مرو	33136	33136	0	0	3.2	25625	-7511	-	2.4746	40375.	7239.6	21.848	3.8991
32	زيتون	مرو	65170	65170	0	0	1.4	59150	-6020	-	1.2706	67116	1946	2.9860	1.4418
33	تين	مرو	12902	12902	0	0	2.14	12642	-	-	2.0967	13345	4424.95	3.4295	2.2133
34	لوز	مرو	2150.6	0	-	-100	0	0	-	-100	0	0	-2150.62	-100	0
35	عنب	مرو	12185.	12185.	0	0	2.01	11400	-	-	1.8804	12985	799.375	6.5599	2.1418
36	موالح	مرو	5383.4	0	-	-100	0	0	-	-100	0	0	-5383.4	-100	0
37	جو افة	مرو	9012.5	0	-	-100	0	0	-	-100	0	0	-9012.58	-100	0
38	رمان	مرو	3664.3	0	-	-100	0	0	-	-100	0	0	-3664.38	-100	0
39	كمثرى	مرو	4787.9	0	-	-100	0	0	-	-100	0	0	-4787.9	-100	0
40	تفاح	مرو	21587.	0	-	-100	0	0	-	-100	0	0	-21587.5	-100	0

41	خوخ	مرو	8168.4	0	-	-100	0	0	-100	-	0	-8168.45	-100	0
42	برقوق	مرو	376.65	0	-	-100	0	0	-100	-	0	-376.65	-100	0
43	تين	مرو	111.34	34254	34242	30755	18028.	34254	34243	30755	18028.	342417.4	30754	18027.
44	مشمش	مرو	88	0	-88	-100	0	0	-88	-100	0	-88	-100	0
45	برسيم	مرو	5818.7	5818.7	0	0	1.33	5590	-	-	1.2777	411.25	7.0676	1.424
جملة المعمرات			30066	58787	28720	95.524	3.9906	57073	27006	89.821	3.8742	302019.1	100.44	4.0911
الإجمالي العام			59334	22091	16157	272.31	5.3560	21813	15880	267.64	5.2888	293986.4	49.547	2.1513

المصدر: نتائج تحليل نموذج البرمجة متعددة الاهداف ببرنامجWinQSB

السيناريو الثاني :

تبين من الجدول (٤) وجود زيادة فى عائد وحدة المياه التي يقترحها النموذج بحوالي ٢٦٧,٦٪ مقارنة بالوضع الحالي ، وفقا لذلك قدرت الزيادة للمحاصيل الشتوية والصيفية والمعمرات فى وجود زيادة فى صافى العائد فى التركيب المحصولى المقترح بحوالي ١,٢ مليار جنيه تمثل نحو ٥٧,٥٪ من صافى عائد التركيب المحصولى بالوضع الحالي ، وفقا لذلك اتضح أن متوسط عائد وحدة المياه بلغ نحو ٥,٣جنيه /م^{٣} فى الوضع المقترح مقارنة بحوالي ٣,٣جنيه /م^{٣} بالوضع الحالي كما بلغ أعلى متوسط عائد لوحدة المياه بالنسبة للمحاصيل الشتوية حوالى ٣١٥٠,٥ جنيه / م^{٣}لمحصول البصل الشتوي ، بينما قدر لمحصول البطاطس الصيفي بحوالي ٧٥ جنيه /م^{٣} ،وحوالى ١٨٠٢٨,٧ جنيه /م^{٣}لمحصول التين الشوكي .

- السيناريو الثالث :

اتضح من تقديرات الجدول (٤) وجود زيادة فى عائد وحدة المياه التى يقترحها النموذج بحوالي ٥٠٪ مقارنة بالوضع الحالي ، وفقا لذلك قدرت الزيادة فى صافى العائد للتركيب المحصولى المقترح عن التركيب المحصولى الحالي بحوالي ١ مليار جنيه تمثل نحو ٤٨,٧٪ من صافى عائد التركيب المحصولى بالوضع الحالي ، كما اتضح أن متوسط عائد وحدة المياه بلغ حوالى ٢,٢ جنيه / م^{٣} فى الوضع المقترح مقارنة بحوالي ٣,٣جنيه / م^{٣} بالوضع الراهن ،كما بلغ أعلى متوسط عائد لوحدة المياه بالنسبة للمحاصيل الشتوية حوالى ٤٧١,٥ جنيه /م^{٣} لمحصول الكرنب ، وحوالى ٧٥ جنيه /م^{٣}لمحصول البطاطس الصيفي ، وحوالى ١٨٠٢٧,٨جنيه /م^{٣} لمحصول التين الشوكي ،وتوضح نتائج تقديرات عائد وحدة المياه بالنسبة للسيناريوهات الثلاثة أن السيناريو الأول كان هو الافضل وفقا لقيمة عائد وحدة المياه فى التركيب المحصولى المقترح حيث بلغت نسبة الزيادة فى تلك القيمة حوالى ٢٧٢٪ عن التركيب المحصولى الحالي واتضح أن الزيادة فى العائد التى سوف يحققها ذلك السيناريو قد بلغت حوالى ١,٥١مليار جنيه وهى تزيد حوالى ٧٢,١٢٪ عن صافى العائد فى التركيب المحصولى بالوضع الحالي .

د) الاحتياجات المائية :

أوضحت نتائج التقديرات والمعنية بدراسة الاحتياجات المائية جدول (٥) فى السيناريوهات الثلاثة حيث أوضحت وجود زيادة فى الاحتياجات المائية فى النموذج الأول ، والذى استخدمت فيه القيود للمساحات المحصولية وفقا للحد المتوسط أكثر منطقيه مقارنة بنتائج نموذج البرمجة فى السيناريو الثاني والثالث ، حيث تبين وجود زيادة قدرت بنحو ٥٨,٥ مليون م^{٣} بنسبة بلغت نحو ٤ % عن الوضع الراهن حيث تبين حدوث زيادة فى تلك الاحتياجات للعديد من المحاصيل وانخفاضا فيها لبعض المحاصيل الاخرى ، أما بالنسبة للسيناريو الثاني فقد تبين حدوث انخفاض ملحوظ فى الاحتياجات المائية للنموذج المقترح قدرت بنحو ٤٦٤مليار متر مكعب بنسبة بلغت نحو ٣١,٧ % عن الوضع الحالي ، وبالنسبة للسيناريو الثالث قدرت الزيادة فى الاحتياجات المائية بنحو ١٠٧,٦ مليار متر مكعب بنسبة بلغت نحو ٧,٤٪ عن الوضع الراهن .

جدول (٥) مقارنة بين الاحتياجات المائية الحالية والمقترحة بالمتر المكعب باستخدام البرمجة متعددة الاهداف

م	المحصول	نوع الري	الوضع الراهن	السيناريو الأول			السيناريو الثانى			السيناريو الثالث		
				المقترح	التغير بالنسبة للراهن	%	المقترح	التغير بالنسبة للراهن	%	المقترح	التغير بالنسبة للراهن	%
1	القمح	مروى	48070950	48070950	0	0	44739300	-3331650	-6.93069	51402600	3331650	6.930693
2	القمح	تكميلي	5076800	5076800	0	0	4759500	-317300	-6.25	5394100	317300	6.25
3	الشعير	مروى	2576440	2576440	0	0	2262240	-314200	-12.1951	2890640	314200	12.19512
4	الشعير	تكميلي	565560000	565560000	0	0	53414000	-512146000	-90.5556	596980000	31420000	5.555556
5	الفول البلدي	مروى	6831650	0	-6831650	-100	0	-6831650	-100	0	-6831650	-100
6	البرسيم	مروى	16080000	0	-16080000	-100	0	-16080000	-100	0	-16080000	-100
7	بنجر السكر	مروى	8435000	0	-8435000	-100	0	-8435000	-100	0	-8435000	-100
8	الكوسة	مروى	3332500	0	-3332500	-100	0	-3332500	-100	0	-3332500	-100
9	بسلة خضراء	مروى	1291500	0	-1291500	-100	0	-1291500	-100	0	-1291500	-100
10	خرشوف	مروى	8520000	0	-8520000	-100	0	-8520000	-100	0	-8520000	-100
11	بطاطس	مروى	5112000	0	-5112000	-100	0	-5112000	-100	0	-5112000	-100
12	طماطم	مروى	20075000	0	-20075000	-100	0	-20075000	-100	0	-20075000	-100
13	بصل	مروى	246125	27297050	27050925	10990.73	27303100	27056975	10993.18	0	-246125	-100
14	قرنبيط	مروى	168000	0	-168000	-100	0	-168000	-100	0	-168000	-100
15	كرنب	مروى	388800	0	-388800	-100	0	-388800	-100	34585920	34197120	8795.556
16	باذنجان	مروى	977980	0	-977980	-100	0	-977980	-100	0	-977980	-100
17	فلفل	مروى	1456000	0	-1456000	-100	0	-1456000	-100	0	-1456000	-100
18	بصل اخضر	مروى	1363200	0	-1363200	-100	0	-1363200	-100	0	-1363200	-100
	جملة الشتوي		695561945	648581240	-46980705	-6.75435	132478140	-563083805	-80.9538	691253260	-4308685	-0.61945
19	ذرة شامية	مروى	32215000	0	-32215000	-100	0	-32215000	-100	0	-32215000	-100
20	سمسم	مروى	3158800	0	-3158800	-100	0	-3158800	-100	0	-3158800	-100
21	عباد شمس	مروى	201250	0	-201250	-100	0	-201250	-100	0	-201250	-100
22	طماطم	مروى	51737800	0	-51737800	-100	0	-51737800	-100	0	-51737800	-100
23	فلفل	مروى	7654500	0	-7654500	-100	0	-7654500	-100	0	-7654500	-100
24	باذنجان	مروى	3138300	0	-3138300	-100	0	-3138300	-100	0	-3138300	-100
25	كوسه	مروى	4251650	0	-4251650	-100	0	-4251650	-100	0	-4251650	-100
26	بطيخ	مروى	15007950	0	-15007950	-100	0	-15007950	-100	0	-15007950	-100
27	كنتالوب	مروى	5983575	0	-5983575	-100	0	-5983575	-100	0	-5983575	-100
28	بطاطس	مروى	4397250	119724000	115326750	2622.702	119724000	115326750	2622.702	119724000	115326750	2622.702

29	خيار	مروى	1820000	0	-1820000	-100	0	-1820000	-100	0	-1820000	-100
30	قرع عسلي	مروى	123375	0	-123375	-100	0	-123375	-100	0	-123375	-100
	جملةالصيفى		129689450	119724000	-9965450	-7.68409	119724000	-9965450	-7.68409	119724000	-9965450	-7.68409
31	نخيل	مروى	32887480	32887480	0	0	32554000	-333480	-1.014	33220960	333480	1.014003
32	زيتون	مروى	215526500	215526500	0	0	210665000	-4861500	-2.25564	220388000	4861500	2.255639
33	تين	مروى	259257750	259257750	0	0	258860000	-397750	-0.15342	259655500	397750	0.153419
34	لوز	مروى	2495600	0	-2495600	-100	0	-2495600	-100	0	-2495600	-100
35	عنب	مروى	27281250	27281250	0	0	27000000	-281250	-1.03093	27562500	281250	1.030928
36	موالح	مروى	10522100	0	-10522100	-100	0	-10522100	-100	0	-10522100	-100
37	جو افة	مروى	9876800	0	-9876800	-100	0	-9876800	-100	0	-9876800	-100
38	رمان	مروى	3734400	0	-3734400	-100	0	-3734400	-100	0	-3734400	-100
39	كمثرى	مروى	5778500	0	-5778500	-100	0	-5778500	-100	0	-5778500	-100
40	تفاح	مروى	22687500	0	-22687500	-100	0	-22687500	-100	0	-22687500	-100
41	خوخ	مروى	15981750	0	-15981750	-100	0	-15981750	-100	0	-15981750	-100
42	برقوق	مروى	376650	0	-376650	-100	0	-376650	-100	0	-376650	-100
43	تين شوكي	مروى	60800	187052800	186992000	307552.6	187056000	186995200	307557.9	187046400	186985600	307542.1
44	مشمش	مروى	85250	0	-85250	-100	0	-85250	-100	0	-85250	-100
45	برسيم حجازي	مروى	31395000	31395000	0	0	30856800	-538200	-1.71429	31933200	538200	1.714286
	جملة المعمرات		637947330	753400780	115453450	18.09765	746991800	109044470	17.09302	759806560	121859230	19.10177
	الإجمالي العام		1463198725	1521706020	58507295	3.998588	999193940	-464004785	-31.7117	1570783820	107585095	7.352733

المصدر: نتائج تحليل نموذج البرمجة متعددة الاهداف ببرنامجWinQSB

جدول (٦)مقارنة متغيرات التركيب المحصولى المقترح بالتركيب المحصولى الحالي باستخدام البرمجة متعددة الاهداف

م	البيان	الوحدة	التركيب المحصولى الحالي	السيناريو الاول	السيناريو الثاني	السيناريو الثالث
١	إجمالي المساحة المزروعة شتوي لأنشطة النموذج	الف فدان	224.156	247.201	235.962	220.829
٢	إجمالي المساحة المزروعة صيفي لأنشطة النموذج	الف فدان	40.981	36.280	36.280	36.280
٣	إجمالي المساحة المزروعة معمرات لأنشطة النموذج	الف فدان	147.315	186.089	184.705	187.472
٤	إجمالي المساحة المحصولية لأنشطة النموذج	الف فدان	412.452	469.570	456.947	444.581
٥	صافى العائد المحقق	مليار جنيه	2.089.636	3.596.794	3.291.215	3.106.884
٦	صافى عائد وحدة المياه	جنية/م^{3}	5.933.415	2.209.103	218.138	887.328
٧	الاحتياجات المائية	مليار م٣	14.631.987	1.512.706	9.991.939	15.707.838

المصدر: نتائج تحليل نموذج البرمجة متعددة الاهداف من جداول(٢-٥) بالبحث.

وتشير نتائج السيناريوهات الثلاثة للاحتياجات المائية أن السيناريو الأول كان هو الأفضل وفقا للتركيب المحصولى المقترح وصافى العائد المحقق ، وعائد وحدة المياه المقترح وكذلك الاحتياجات المائية المقترحة مقارنة بالوضع الحالي

وتشير نتائج نموذج البرمجة متعددة الاهداف جدول (٦)ان السيناريو الأول اكثر منطقية مقارنة بنتائج نموذج البرمجة فى السيناريو الثاني والثالث عند مقارنة متغيرات التركيب المحصولى المقترح بالتركيب المحصولى الحالي باستخدام البرمجة متعددة الاهداف .

واستنادا على النتائج التي تم عرضها بالبحث يوصى الباحث بما يلى :

١) المحافظة على المساحات المزروعة بالمحاصيل الشتوية التقليدية والمتمثلة فى زراعات القمح المروى والتكميلي والشعير المروى والتكميلي ، والمحاصيل المعمرة والمتمثلة فى زراعات النخيل ، الزيتون ، التين البرشومى ، العنب ، البرسيم الحجازي ، لما لها من أهمية نسبية بمحافظة مطروح ولقيام العديد من الصناعات الزراعية المعتمدة عليها بالمحافظة .

٢) التوسع فى زراعات محاصيل البصل الشتوي ، وكذلك مساحات محصول البطاطس الصيفي ، ومحصول التين الشوكي من المعمرات لما لها من ميزة نسبية فى الحصول على أعلى عائد لوحدة المياه ، وصافى عائد محقق والمحافظة على الاحتياجات المائية بمحافظة مطروح .

٣) العمل على زيادة ميزانية البحث العلمي وتوفير الدعم الكامل للبحوث الزراعية فى مجال إنتاج واستنباط التقاوي والشتلات لأصناف جديدة من المحاصيل ذات الاستهلاك المائي المنخفض وتحمل الملوحة الزائدة وتحمل التغيرات المناخية الحالية والمستقبلية ، وقلة مدة مكث المحصول بالأرض .

٤) التوسع فى نشر ثقافة زراعات الصوب والبيوت المحمية لما لها من مردود اقتصادي مرتفع واحتياجات مائية منخفضة لنفس المحصول مقارنة بالزراعات المفتوحة .

٥) توفير الدعم الكامل للزراع للتوسع في استخدام أنظمة الري الحديث فى جميع المحافظات الجمهورية عن طريق قيام البنك الزراعي المصري بمنح قروض بأسعار فائدة مخفضة وفترة سداد لا تقل عن خمسة أعوام.

المراجع :

اولا: المراجع العربية:

١) سمير بباوى فهمى (دكتور)، بحوث العمليات فى الادارة والمحاسبة ،الموسوعة الكمية فى المحاسبة، الكتاب الاول ،١٩٧١ م.

٢) شادية محمد سيد (دكتور) ، دراسة اقتصادية للتركيب المحصولى المقترح فى ظل الموارد الزراعية المتاحة فى مصر ، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي ، المجلد ٢٩ ، العدد الثاني ، ٢٠١٩م .

٣) عبد الهادي محمود حمزة (دكتور) ، التحليل الاقتصادي للاستخدام الأمثل للموارد المائية فى القطاع الزراعي المصري ، مجلة المنصورة للعلوم الزراعية ، المجلد ٣٢ ، العدد الأول ٢٠٠٧م

٤) عصام صبري سليمان (دكتور) ، التخطيط الاقتصادي للإنتاج النباتي فى ضوء سياسات الموارد المائية المتاحة فى محافظة الوادي الجديد ،المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي ، المجلد ٣٢ ، العدد الثاني ، ٢٠٢٢م .

٥) مسعد السعيد رجب (دكتور) ، دراسة اقتصادية للتركيب المحصولى الأفضل لأهم المحاصيل الزراعية فى ظل محدودية الموارد المائية فى مصر ، مجلة العلوم البيئية ، المجلد ٤٢، العدد الثاني ، ٢٠١٨م.

٦) ياسر محمد أحمد (دكتور) ، التركيب المحصولى المقترح في ظل مخاطر العجز المائي المتوقع فى مصر ، مجلة العلوم الزراعية بمشتهر ، المجلد ٥٧ ، العدد الرابع ، ٢٠١٩م .

ثانيا: المراجع الاجنبية:

1- David,R, Anderson, and Others, An Introduction to Management Science, Quantitative Approaches to Decision Making Copyright, 1976, By West Publishing.

الملاحق :

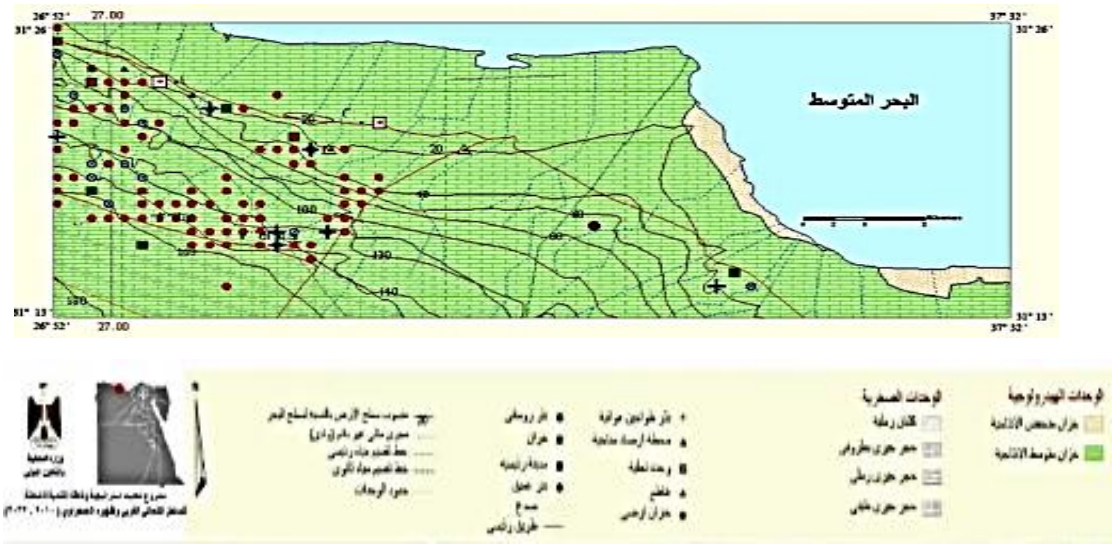
جدول ملحق (١)الحد الادنى والاقصى للتركيب المحصولى الراهن وصافى عائد الفدان وعائد الوحدة المائية والاحتياج الفدانى من العمالة فى محافظة مطروح خلال الفترة (٢٠٢٠ -٢٠٢٢ م).

م	المحصول	نوع الري	التركيب المحصولى الادنى	التركيب المحصولى الاقصى	متوسط عائد الفدان الحد الادنى	متوسط عائد الفدان الحد الاقصى	عائد الوحدة المائية الحد الأدنى	عائد الوحدة المائية الحد الأقصى	احتياج الفدان من العمالة الحد الأدنى	احتياج الفدان من العمالة الحد الاقصى
1	القمح	مروى	14100	16200	5900	6200	1.86	1.95	40	43
2	القمح	تكميلي	1500	1700	1450	1600	0.46	0.5	12	15
3	الشعير	مروى	720	920	2900	3500	0.92	1.11	40	45
4	الشعير	تكميلي	170000	190000	1350	1450	0.43	0.46	12	14
5	الفول البلدي	مروى	3250	4200	4200	4500	2.3	2.5	45	60
6	البرسيم	مروى	3990	4050	4850	5250	1.2	1.31	70	75
7	بنجر السكر	مروى	2390	2430	5850	6250	1.7	1.8	29	32
8	الكوسة	مروى	1050	1100	7200	7500	2.3	2.42	70	75
9	بسلة خضراء	مروى	400	420	8700	9200	2.8	2.92	67	70
10	خرشوف	مروى	2790	2890	7100	7350	2.4	2.45	29	32
11	بطاطس	مروى	1700	1850	13600	15550	4.7	5.4	70	90
12	طماطم	مروى	7900	8160	9500	9750	3.8	3.9	70	90
13	بصل	مروى	400	495	15300	15900	27.8	28.91	70	75
14	قرنبيط	مروى	50	70	12500	13500	4.5	4.82	70	75
15	كرنب	مروى	120	150	14200	16200	4.9	5.63	65	70
16	باذنجان	مروى	400	456	12200	13600	5.3	5.95	65	70
17	فلفل	مروى	500	540	13500	14000	4.8	5	60	65
18	بصل اخضر	مروى	690	730	9500	10200	4.9	5.31	60	65
	جملة الشتوي		211950	236361	149800	161500	77.07	82.34	944	1061
19	ذرة شامية	مروى	9250	9700	6500	6800	1.9	2	40	45
20	سمسم	مروى	1000	1120	3000	3250	1.01	1.1	120	125
21	عباد شمس	مروى	50	65	6000	6220	1.71	1.8	110	115
22	طماطم	مروى	15000	15434	8000	8200	2.4	2.41	120	125
23	فلفل	مروى	2000	2374	6000	6300	1.7	1.8	75	80
24	باذنجان	مروى	900	1002	6000	6150	1.8	1.86	70	75
25	كوسه	مروى	1200	1543	5100	5300	1.6	1.71	80	85
26	بطيخ	مروى	5200	5917	5300	5600	1.96	2.1	85	90
27	كنتالوب	مروى	3000	3137	5600	5750	2.9	2.95	100	110
28	بطاطس	مروى	1200	1465	9000	9200	2.7	2.8	120	125
29	خيار	مروى	550	750	5700	5900	2.04	2.11	100	105
30	قرع عسلي	مروى	45	60	7100	7200	3.02	3.1	100	105
	جملة الصيفي		39395	42567	73300	75870	24.74	25.74	1120	1185
31	نخيل	مروى	10250	10460	7950	12250	2.5	3.86	45	50
32	زيتون	مروى	45500	47600	5980	6550	1.3	1.41	40	45
33	تين	مروى	60200	60385	8900	9500	2.1	2.21	45	48
34	لوز	مروى	700	768	9750	10200	2.9	3	35	40
35	عنب	مروى	6000	6125	8550	9550	1.9	2.12	40	45
36	موالح	مروى	2400	2494	8950	9900	2.1	2.3	45	50
37	جوافة	مروى	3000	3173	8750	9950	2.7	3.11	40	45
38	رمان	مروى	1100	1234	9750	10350	3.05	3.23	40	43
39	كمثرى	مروى	1550	1752	9800	10500	2.8	3	40	48
40	تفاح	مروى	6800	6950	9850	10900	2.98	3.3	35	43
41	خوخ	مروى	3500	3603	9500	10950	2.1	2.43	40	45
42	برقوق	مروى	100	143	9300	9900	3	3.2	40	47
43	تين شوكي	مروى	18	20	18000	19500	5.63	6.1	35	38
44	مشمش	مروى	25	30	9400	10350	3.03	3.34	35	40
45	برسيم حجازي	مروى	4300	4450	9200	9950	1.3	1.4	45	48
	جملة المعمرات		145443	149187	143630	160300	39.39	44.01	600	675
	الإجمالي العام		396788	428115	366730	397670	141.2	152.09	2664	2921

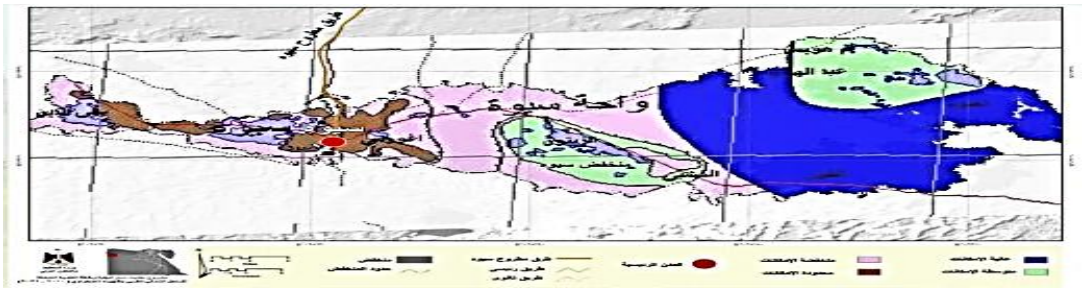
المصدر: محافظة مطروح ،مديرية الزراعة ،بيانات غير منشورة،٢٠٢٢م.

شكل (١): مسار قناتي بهيج والحمام باتجاه محافظة مطروح

شكل (٢): الخريطة الهيدرولوجية لحوض محافظة مطروح



شكل (٣) : إمكانيات المياه الجوفية المتجددة بالساحل الغربي الشمالي (مطروح وضواحيها)



شكل(٤): إمكانيات المياه الجوفية في طبقة الحجر الرملي النوبي في واحة سيوة