



## المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي

ISSN: 2311-8547 (Online), 1110-6832 (print)

<https://meae.journals.ekb.eg/>

التخطيط الإقتصادي للإنتاج النباتي في ضوء سياسات الموارد المائية المُتاحة في محافظة الوادي الجديد

أ. د/ عصام سليمان صبري علي أ. د.م/ ربيع محمد أحمد علي بلال أ. د.م/ محمد علي محمد سكر

قسم الدراسات الإقتصادية - مركز بحوث الصحراء

بيانات البحث

المستخلص

استلام: 10 / 3 / 2022  
قبول: 17 / 7 / 2022

الكلمات المفتاحية:  
البرمجة متعددة  
الأهداف، التركيب  
المحصولي، تعظيم  
العائد من المحاصيل،  
تدنية الموارد المائية.

يستهدف البحث دراسة الإستخدام الإقتصادي للموارد المائية في محافظة الوادي الجديد، من خلال تقدير توليفة التراكيب المحصولية المسؤولة عن تحديد كمية الموارد المائية المطلوبة، وتسعير وحدة المياه ليسترشد به مُتخذ القرار في وضع السياسات الزراعية؛ لترشيد إستخدام مياه الري، لتلبية إحتياجات الزراعة بالمحافظة، بإستخدام التحليل الإقتصادي الوصفي والكمي، بالإضافة إلي إستخدام البرمجة مُتعددة الأهداف لوضع بدائل للتراكيب المحصولية الأوفق؛ لتعظيم كل من صافي العائد الفداني من الأنشطة الزراعية، وصافي العائد من وحدة المياه، بالإضافة إلي تدنية الإحتياجات المائية، في ظل مجموعة من القيود والمحددات الإنتاجية والإقتصادية لكل نشاط بالمحافظة، وقد توصل البحث إلي ثلاثة سيناريوهات تمت مقارنتهم بالتركيب المحصولي الراهن، حيث تبين أن السيناريو الثالث والذي إستخدم فيه القيود للمساحات المحصولية وفقاً للحد الأقصى، أكثر منطقية مقارنة بنتائج نموذج البرمجة في السيناريو الأول والثاني، حيث إرتفعت قيمة صافي العائد بحوالي 3.8 مليار جنيه بنسبة زيادة بلغت نحو 104.7%، وبالرغم من زيادة الإحتياجات المائية بنحو 13.8% مقارنة بالوضع الراهن، إلا أن تلك الزيادة قابلتها زيادة في المساحة المقدره بالسيناريو الثالث بلغت حوالي 206.2 ألف فدان بنسبة زيادة بلغت نحو 34.8% مقارنة بالوضع الراهن، ما يترتب عنه إتاحة المزيد من فرص العمل بهذه الأنشطة المقترحة قدرت بنحو 20% زيادة مقارنة بالوضع الراهن، كما إرتفع معدل عائد وحدة المياه بنسبة زيادة بلغت نحو 220.8% مقارنة بعائد وحدة المياه بالوضع الراهن.

الباحث المسؤول: د/ عصام سليمان صبري علي

البريد الإلكتروني: [dr.essam.sabry99@gmail.com](mailto:dr.essam.sabry99@gmail.com)



Available Online at EKb Press

## Egyptian Journal of Agricultural Economics

ISSN: 2311-8547 (Online), 1110-6832 (print)

<https://meae.journals.ekb.eg/>

### Economic planning for plant production in light of the available water resources policies in the New Valley Governorate

Prof. Dr. Essam Soliman Sabry Ali

Dr. Rabee Mohamed Ahmad Ali Bilal

Dr. Mohamed Ali Mohamed Sokr

Department of Economic and Social Studies - Desert Research Center

## ARTICLE INFO

#### Article History

Received: 10-3- 2022

Accepted: 17-7- 2022

#### Keywords:

Multiple Objective Programming, Cropping Pattern, Maximizing the Revenue of Crops, Water Scarcity.

## ABSTRACT

The target of this study is to find out the optimum use of irrigation water through the selection of the efficient cropping pattern in New Valley Governorate, The Goal programming is the methodology, which is directed to fulfil the efficiency cropping pattern in New Valley Governorate, The Model is building under each of, the objective function, constrains of cropping area, constrains of water requirement for each season, and some control constrains. The results show that (3) Scenarios to compared by current cropping pattern, the third scenario is more logical than the other, where the net return value increased by about 3.8 billion pounds, an increase of about 104.7%, in spite of the increase in water requirements by 13.8% compared to the current cropping pattern, this increase was offset by an increase in the estimated area in the third scenario, which amounted to about 206.2 thousand fed., an increase of about 34.8% compared to the current cropping pattern. As a result, job opportunities were created with these activities, estimated at 20%, an increase compared to the current cropping pattern, the net revenue of m<sup>3</sup>/ LE increased by about 220.8% compared to the net revenue of m<sup>3</sup>/LE in the current cropping pattern. and the research recommends expanding the cultivation of wheat palm, barley and garlic for winter crops, maize, sorghum, groundnut and sweet corn for summer crops, maize, sorghum, groundnuts, sunflowers and sesame for Nile crops, and prickly pear for perennials, to achieve savings in irrigation water used in the governorate.

Corresponding Author: Essam Soliman Sabry Ali

Email: [dr.essam.sabry99@gmail.com](mailto:dr.essam.sabry99@gmail.com)

© The Author(s) 2022.

**مقدمة**

المياه هي قضية العصر، لذلك فقد حظيت تلك القضية بإهتمام كبير علي المستويين المحلي والدولي، وباتت مسألة توفير وتنمية مواردنا المائية ضرورة ملحة، ولم تعد مسألة تخص الإدارة السياسية للدولة فحسب، بل امتدت لإهتمامات المواطن العادي، إقتناعاً من الجميع بأن إستمرار مصر وبقائها إنما هو رهن إستمرار تدفق المياه لنا في نهر النيل، والذي يُعتبر بدوره أهم الموارد الرئيسية للمياه في مصر، والتي يحرص مُتخذي القرار فيها علي تنميتها باعتبارها قضية "أمن قومي" في المقام الأول<sup>(3)</sup>، ونظراً لثبات حصة مصر من مياه نهر النيل، والتي تُقدر سنوياً بحوالي 55.5 مليار متر مكعب، تُمثل نحو 87% من إجمالي مواردنا المائية المُتجددة، فقد وضعت الدولة قضية توفير أو إتاحة تلك الحصة السنوية ضمن أولوياتها وإهتماماتها، فضلاً عن مُحاوله ترشيد إستخدامها قدر الإمكان<sup>(7)</sup>، وتُعتبر المياه من أهم مُدخلات عملية التنمية الإقتصادية والإجتماعية، ولا يمكن الحديث عن التنمية الزراعية بدون توافر الكميات اللازمة والكافية من المياه، وعلي ذلك فإن الإستخدام الأمثل للموارد المائية والمُحافظة عليها وسُبل تنميتها يُعد هدفاً إستراتيجياً لتحقيق أكبر عائد إقتصادي ممكن، وقد حددت منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو) ثلاثة محاور لإدارة المياه المُستخدمة في الزراعة، وهي التحديث ليكون للري ميزة نسبية، حيث يتعين علي مؤسسات الري العمل علي توجيه هذه الخدمة وتحسين أدائها الإقتصادي والبيئي من خلال إستخدام تقنيات حديثة، بالإضافة إلي تطبيق مبادئ الإدارة السليمة، وذلك بمشاركة المُستخدمين في قرارات التخطيط والإستثمار والحصول علي المعلومات الإقتصادية والبيئية حتي يُمكن نقل المياه بصورة مرنة في إطار تنظيمي مُحكم<sup>(9)</sup>.

وتُعتبر محافظة الوادي الجديد واعدة للتنمية الشاملة بمحاورها المتعددة منها الموارد الأرضية المقدره بحوالي 3.5 مليون فدان صالحة للزراعة وتعتمد في إستغلالها علي توفير مياه الري من خلال حفر الآبار الجوفية، وتشير العديد من الدراسات إلى أن إجمالي كمية المياه الجوفية المتوفرة بالوادي الجديد تكفي لري مساحة 500 ألف فدان على مستوى المحافظة، من خلال ترعة الشيخ زايد التي تستمد مواردها المائية من بحيرة ناصر، وحددت الموارد المائية المُتاحة بمحافظة الوادي الجديد من خلال كمية المياه المُتاحة للري بحوالي 3.14 مليار م<sup>3</sup>/سنة، بالإضافة إلى حوالي 1.65 مليار م<sup>3</sup>/سنة عبارة عن 407.6 مليون م<sup>3</sup>/سنة آبار حكومية، 1037.5 مليون م<sup>3</sup>/سنة آبار إستثمارية، 205 مليون م<sup>3</sup>/سنة عيون أهالي وحفر سطحية، ليلبلغ الإجمالي (متجدد وغير متجدد) حوالي 4.79 مليار م<sup>3</sup>/سنة<sup>(2)</sup>، إلا أن مُشكلة محدودية الموارد المائية ونُدرتها تفرض تحدياً لتحمل مسؤولية التصدي لإدارة الموارد المائية بمحافظة الوادي الجديد، لذا فإن الأمر يستلزم ضرورة وضع إستراتيجية شاملة لإدارتها، ويتطلب ذلك إعادة النظر في الأنماط الحالية لإستخدام هذا المورد ومُحاولة الوصول لأقصى كفاءة ممكنة في إدارته<sup>(8)</sup>.

**مُشكلة البحث**

تعاني محافظة الوادي الجديد من محدودية ونُدرة الموارد المائية المتاحة والمتوقعة -خاصة في ظل أزمة سد النهضة الإثيوبي- اللازمة لأنشطة القطاع الزراعي وبرامج التنمية المستدامة والخطط الطموحة للتوسع الزراعي الأفقي بالمحافظة، وأثر محدودية ذلك المورد النادر علي التراكيب المحصولية القائمة والمقترحة بالمحافظة، وفقاً للإعتبارات الإقتصادية الواجب أخذها في الإعتبار.

**هدف البحث**

إستهدف البحث دراسة الإستخدام الإقتصادي للموارد المائية في محافظة الوادي الجديد، وذلك من خلال إعادة النظر في توليفة التراكيب المحصولية المسؤولة عن تحديد كمية الموارد المائية المطلوبة، وتسعير وحدة المياه ليسترشد به مُتخذ القرار في وضع السياسات الزراعية لترشيد إستخدام مياه الري لتلبية إحتياجات الزراعة بالمحافظة، مما يُمكن معه وضع بعض التصورات أو التوصيات التي يُمكن أن تزيد من كفاءة إستخدام الموارد المائية الزراعية بها، ومن ثم تعظيم الإستفادة من ذلك المورد الهام، حيث يُعتبر التخطيط إحدى الآليات الهامة لتحقيق أهداف التنمية الإقتصادية والإجتماعية للدولة.

**الطريقة البحثية ومصادر البيانات**

استخدم البحث بعض طرق التحليل الإقتصادي، بالإضافة إلي استخدام بعض الأساليب الإحصائية كالنسب المئوية والمتوسطات الحسابية ونموذج البرمجة الخطية المتعددة، حيث تم وضع نماذج للتراكيب المحصولية بمحافظة الوادي الجديد باستخدام البرمجة الخطية متعددة الأهداف، للتوصل إلي التركيب المحصولي الأوفق الذي يعظم كل من صافي العائد الفداني من الأنشطة الزراعية، وصافي العائد من وحدة المياه، بالإضافة إلي تدنية الإحتياجات المائية، في ظل مجموعة من القيود والمحددات الإنتاجية والإقتصادية لكل نشاط للوصول إلي التركيب المحصولي الأوفق في ظل الموارد المتاحة بالمحافظة، وسوف يعتمد البحث علي البيانات الثانوية المنشورة وغير المنشورة من النشرات الإحصائية التي تصدرها وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي، ووزارة الري والموارد المائية، بالإضافة إلى الإستعانة بالمراجع العلمية والأبحاث والدراسات وثيقة الصلة بموضوع البحث.

## النتائج ومناقشتها:

## إستخدام البرمجة متعددة الأهداف في إقتراح التراكيب المحصولية المُمكنة في مُحافظة الوادي الجديد

تم وضع نماذج للتراكيب المحصولية بمُحافظة الوادي الجديد، وذلك بإستخدام البرمجة مُتعددة الأهداف لتحقيق التركيب المحصولي في ظل تحقيق دوال الهدف، والتي تهدف إلى تعظيم صافي العائد من الأنشطة الزراعية، ويعظم العائد من وحدة مياه الري وترشيد إستهلاك المياه ويدنى إستخدامها، ويتم ذلك وفقاً لأولوية التنفيذ حيث يتم تنفيذ دالة الهدف الأولى ثم الثانية والثالثة على الترتيب، وذلك في ظل مجموعة من القيود والمُحددات الإنتاجية المُتعلقة بكل نشاط للوصول إلى التركيب المحصولي الأوفق لتحقيق دوال الهدف وفي ظل الموارد المُتاحة بالمُحافظة.

## أولاً: الأنشطة الزراعية والمؤشرات الإقتصادية للتركيب المحصولي الراهن

الأنشطة الإنتاجية في الإنتاج الزراعي هي المحاصيل الزراعية التي تتعاقب في الأرض وتُستغلها لمدة سنة زراعية واحدة وقد اعتبر كل محصول في التركيب المحصولي نشاط إنتاجي مُنفصل، ويُوضح الجدول (1) هيكل التركيب المحصولي الراهن والمؤشرات الإقتصادية في مُحافظة الوادي الجديد، خلال مُتوسط الفترة (2018 - 2020)، ويتضمن حوالي تسعة وسبعون نشاطاً محصولياً بإجمالي مساحة بلغت 591.5 ألف فدان لمُتوسط الفترة، حيث قُسمت هذه المحاصيل إلى أربع مجموعات وهي علي الترتيب مجموعة المحاصيل الشتوية مُتمثلة في سبعة عشر محصولاً شتوياً وهي (القمح - الشعير - القول البلدي - برسيم مسقاوي - بصل فتيل - بصل روس - بصل مقور - بنجر - ترمس - بسلة - نباتات طبية وعطرية - الطماطم - بطاطس - ثوم - كوسة - فراولة - خضر ورقية)، بإجمالي مساحة بلغت حوالي 311.8 ألف فدان (مروية)، مجموعة المحاصيل الصيفية حيث تُمثل سبعة وعشرون محصولاً وهي (الذرة الشامية- الذرة الرفيعة - الفول السوداني- القطن - السمسم - عباد الشمس - فول الصويا - لب جورمة - شامي علف - رفيعة علف - ذرة سكرية - لوبيا علف - دخن - علف سن الفيل - درارة - سيلاج - نباتات طبية وعطرية - طماطم - بطيخ - شمام - كنتالوب- باميا - باذنجان - خيار- قثاء - كوسة - خضر ورقية)، بإجمالي مساحة بلغت حوالي 86.6 ألف فدان، (مروية)، مجموعة المحاصيل النيلية حيث تمثل تسعة عشرة محصولاً وهي (الذرة الشامية - الذرة الرفيعة - الفول السوداني - عباد الشمس - سمسم - شامي علف - رفيعة علف - ذرة سكرية - لوبيا علف - ذرة سكرية - لوبيا علف - دخن - درارة - علف سن الفيل - طماطم - شمام - خيار - باذنجان - بطيخ - قثاء - خضر ورقية)، بإجمالي مساحة بلغت حوالي 49.5 ألف فدان (مروية)، مجموعة المحاصيل المعمرة وتُمثل ستة عشر محصولاً وهي (برتقال والموالح- العنب- التفاح- موز - تين برشومي- تين شوكي - جوافة - رمان - مشمش - كمثري - الكُمثري- تفاح - خوخ - برقوق - زيتون- نخيل - برسيم حجازي) بإجمالي مساحة بلغت حوالي 143.6 ألف فدان (مروية)، وكانت أكبر مساحات لمحاصيل العروة الشتوية هي الشعير والقمح، وأكبر مساحات لمحاصيل العروة الصيفي هي ذرة شامية ورفيعة علف، وأكبر مساحة لمحاصيل العروة النيلي كانت لمحصول الذرة الشامية وشامي علف، أما أكبر المساحات في المحاصيل المُعمرة، هي البرسيم الحجازي والنخيل، كما يبين نفس الجدول أن إجمالي الإحتياجات المائية الفدانية للتركيب المحصولي الراهن بلغت حوالي 253.5 مليون م<sup>3</sup>، والإحتياجات المائية للفدان للمحاصيل في العروة الشتوية والصيفية والنيلية والمعمرة بلغت حوالي 41.1، 87، 56.1، 69.2 مليون م<sup>3</sup> من المياه بنسب بلغت نحو 16.2%، 34.3%، 22.2%، 27.3% علي الترتيب من إجمالي الإحتياجات المائية الفدانية للتركيب المحصولي، كما تبين أن مُتوسط عائد وحدة المياه مُقدراً بالجنه في التركيب المحصولي الراهن بلغ حوالي 5 جنيه في المحاصيل الشتوية وحوالي 1.7 جنيه للمحاصيل الصيفية وحوالي 1.3 جنيه للمحاصيل النيلية وحوالي 2 جنيه للمحاصيل المُعمرة، بينما مُتوسط عائد وحدة المياه للمحاصيل النيلية هي أقل مُتوسط عائد للوحدة المائية بين مُختلف العروات الأخرى. وقد قُدرت الإحتياجات الكلية من العمالة للفدان في التركيب المحصولي الحالي بحوالي 7515 يوم عمل منها حوالي 1263 يوم عمل للمحاصيل الشتوية وحوالي 3235 يوم عمل، للمحاصيل الصيفية وحوالي 2372 يوم عمل للمحاصيل النيلية وحوالي 645 يوم عمل.

## ثانياً: توصيف دالة الهدف لنموذج البرمجة مُتعددة الأهداف

ولتحقيق هدف البحث يتم استخدام اسلوب البرمجة الرياضية متعددة الأهداف (*Multiple Objective Function*) لتحقيق عدة أهداف في آن واحد في ظل مجموعة من القيود (*Constraints*)، للوصول للتركيب المحصولي الأوفق الذي يعظم صافي العائد من الأنشطة الزراعية، ويرشد إستهلاك المياه ويدينها، وذلك في ظل مجموعة من القيود والمُحددات الإنتاجية؛ للوصول إلى التركيب المحصولي الأكثر كفاءة في تحقيق دالة الهدف، ويبحث نموذج البرمجة مُتعددة الأهداف عن مجموعة الحلول الأكثر إمكانية وكفاءة

معاً؛ لتحقيق دالة الهدف المرغوبة لتكوين التركيب المحصولي الأوفق والذي يمكن تطبيقه بمحافظة الوادي الجديد، ويتم تقدير دالة الهدف باستخدام الأسعار المزرعية مع إعطاء أوزان نسبية وفقاً لأهمية دالة الهدف، حيث يحتوى النموذج على ثلاثة أهداف وهي تأخذ الشكل الرياضي التالي:

$$\text{Max } \{g_1(x), g_2(x), \dots, g_n(x)\}$$

دالة الهدف الأولى: تعظيم صافي العائد الفداني

$$\text{Max } g_1(x) = \sum N_i X_i$$

دالة الهدف الثانية: تعظيم صافي العائد من وحدة مياه الري

$$\text{Max } g_2(x) = \sum R_i X_i$$

حيث:

$$R = N / W$$

دالة الهدف الثالثة: تلبية الإحتياجات المائية المستخدمة

$$\text{Min } g_3(x) = \sum W_i X_i$$

حيث:

X : المساحة المُستهدف زراعتها لكل محصول من محاصيل التركيب المحصولي.

N : صافي العائد الفداني.

R : صافي عائد الوحدة المائية.

W : الإحتياجات المائية للنشاط المحصولي بالألف متر مكعب لكل محصول من محاصيل التركيب المحصولي.

L : إحتياجات الفدان من العمالة الزراعية المُستخدمة (يوم/رجل/عمل) لكل محصول من محاصيل التركيب المحصولي.

### ثالثاً: قيود النموذج

- قيد المساحة المحصولية: ويُقصد به عدم زيادة المساحة المحصولية عن متوسط المساحة المحصولية للفترة (2018-2020) والتي بلغت نحو 591549 فدان.

- قيد إجمالي مساحة المحاصيل الشتوية والتي لا تقل عن 311806 فدان.

- قيد إجمالي مساحة المحاصيل الصيفية والتي لا تقل عن 86618.3 فدان.

- قيد إجمالي مساحة المحاصيل النيلية والتي لا تقل عن 49484 فدان.

- قيد إجمالي مساحة المعمرات والتي لا تقل عن 143641 فدان.

- قيد إجمالي مساحة القمح والشعير والتي لا تقل عن 220303.3 فدان التوالي.

$$\sum X_i \leq X_{Waver}$$

جدول (1): متوسطات مساحات التركيب المحصولي، وصافي عائد الفدان، والإحتياجات المائية للفدان، وعائد الوحدة المائية، والإحتياج الفداني من العمالة بمحافظة الوادي الجديد كمتوسط للفترة (2018-2020)

م	المحصول	نوع الري	التركيب المحصولي الحالي (فدان)	صافي عائد الفدان (جنيه/فدان)	إحتياجات الفدان (م <sup>3</sup> /فدان)	عائد الوحدة المائية (جنيه/م <sup>3</sup> )	إحتياج الفدان من العمالة (يوم عمل رجل)
1	القمح	مروي	198011	5927.5	3173	1.87	44
2	الشعير	مروي	22292	2951.5	3142	0.94	47
3	الفول البلدي	مروي	2558	4400	1834	2.40	54
4	برسيم مسقاوي	مروي	19970	3970	4000	0.99	64
5	بصل قليل	مروي	3130	1341	550	2.44	75
6	بصل روس	مروي	601	13760.5	550	25.02	75
7	بصل مقور	مروي	358	9805	550	17.83	75
8	بنجر	مروي	4043	5820	3500	1.66	32
9	ترمس	مروي	22	4635	2285	2.03	94
10	بسلة	مروي	61	9785	3560	2.75	87
11	نباتات طبية و عطرية	مروي	955	6576	1636	4.02	87
12	طماطم	مروي	274	8775	2517	3.49	99
13	بطاطس	مروي	55729	12501.5	2880	4.34	93
14	توم	مروي	614	16667	1955	8.52	76
15	كوسة	مروي	58	7242	3101	2.33	87
16	فراولة	مروي	70	4795	3040	1.58	87
17	خضر ورقية	مروي	3059	8004.5	2858	2.80	87
<b>جملة الشتوي</b>							
18	الذرة الشامية	مروي	12925	6153.5	3498	1.76	49
19	الذرة الرقبة	مروي	1101	2319	3997	0.58	49
20	الفول السوداني	مروي	30746	12616	2967	4.25	127
21	القطن	مروي	16	1189.5	6760	0.17	167
22	سمسم	مروي	338	2475	3083	0.80	127
23	عباد الشمس	مروي	273	4949	3568	1.39	117
24	فول صويا	مروي	310	1400	4328	0.32	98
25	لب جورمة	مروي	4546	2725	2925	0.93	53
26	شامي علف	مروي	8019	1511.5	1742	0.87	312
27	رفيعة علف	مروي	11773	2393	3563	0.67	97
28	ذرة سكرية	مروي	2021	2035	2674	0.76	38
29	لوبيا العلف	مروي	2133	1654.5	2301	0.72	159
30	نخن	مروي	4883	5844	3740	1.56	49
31	علف سن الفيل	مروي	1289	3757	3097	1.21	159
32	دراوة	مروي	2483	1270	3755	0.34	49
33	سيلاج	مروي	1717	3590	3732	0.96	49
34	نباتات طبية و عطرية	مروي	42	14506.5	4570	3.17	88
35	طماطم	مروي	112	8634	3650	2.36	159
36	بطيخ	مروي	288	8477.5	2700	3.14	159
37	شمام	مروي	439	5941	1950	3.05	159
38	كنتالوب	مروي	19	5047.5	1775	2.84	159
39	باميا	مروي	330	7760.5	2266	3.42	159
40	بانانجان	مروي	153	6102.5	3066	1.99	159
41	خيار	مروي	162	4050	2550	1.59	159
42	قثاء	مروي	54	4060	3858	1.05	159
43	كوسة	مروي	75	7625	2155	3.54	88
44	خضر ورقية	مروي	373	5225	2766	1.89	88
<b>جملة الصيفي</b>							
45	الذرة الشامية	مروي	30021	6778	3399	1.99	48.5
46	الذرة الرقبة	مروي	329	1862	3380	0.55	48.5
47	فول سوداني	مروي	1357	5326.5	2322	2.29	127
48	عباد الشمس	مروي	487	6225	3511	1.77	117
49	سمسم	مروي	65	3245	2977	1.09	127
50	شامي علف	مروي	6767	981	1699	0.58	312
51	رفيعة علف	مروي	3914	2953	3488	0.85	97
52	ذرة سكرية	مروي	1595	450	2566	0.17	38
53	لوبيا العلف	مروي	339	751.5	2277	0.33	159
54	نخن	مروي	1548	555	3722	0.15	159
55	دراوة	مروي	2209	1215	3711	0.33	48.5
56	علف سن الفيل	مروي	439	2465	3033	0.81	48.5
57	طماطم	مروي	34	8197.5	3403	2.41	159
58	شمام	مروي	87	2708	1950	1.39	159
59	خيار	مروي	68	5662.5	2865	1.98	159
60	بانانجان	مروي	27	6307.5	3560	1.77	159
61	بطيخ	مروي	19	5292	2700	1.96	159
62	قثاء	مروي	17	5628	2723	2.07	159
63	خضر ورقية	مروي	162	7115	2858	2.49	88
<b>جملة النيلي</b>							
64	بريقال وموالح	مروي	9128	3749	4910	0.76	39
65	عنب	مروي	527	4450	4630	0.96	43
66	مانجو	مروي	5938	5100	3651	1.40	39
67	موز	مروي	6	9000	9988	0.90	37
68	تين برشومي	مروي	656	4700	4630	1.01	44
69	تين شوشي	مروي	16	55000	3264	16.85	47
70	جواقة	مروي	818	2645	3264	0.81	41
71	رمان	مروي	859	4470	3268	1.37	28
72	مشمش	مروي	1636	2425	3100	0.78	37
73	كفتري	مروي	434	4130	3544	1.16	39
74	تفاح	مروي	158	3675	3295	1.11	37
75	خوخ	مروي	414	4450	4500	0.99	41
76	برقوق	مروي	5	3310	3120	1.06	41
77	زيتون	مروي	9053	2680	4266	0.63	49
78	نخيل	مروي	25940	5910	2568	2.30	35
79	البرسيم الحجازي	مروي	88050	4757.5	7176	0.66	48
<b>جملة الممرات</b>							
645			143641	120452	69174	32.75	
<b>الإجمالي العام</b>							
			591549	454437	253485	2.40	7515

\* المتوسط العام مصدر: جدول (1) بالملحق.

حيث:

 $X_i$ : جملة مساحة المحاصيل موضع الدراسة. $X_{aver}$ : متوسط المساحة المحصولية.

- قيد مساحة الحاصلات الشتوية: ويقصد به عدم زيادة إجمالي مساحة الحاصلات الشتوية عن متوسط مساحة الحاصلات الشتوية للفترة (2018-2020).

$$\sum X_{wi} \leq X_{waver}$$

حيث:

 $X_{wi}$ : جملة مساحة المحاصيل الشتوية. $X_{waver}$ : متوسط المساحة الشتوية.

- قيد مساحة الحاصلات الصيفية: ويقصد به عدم زيادة إجمالي مساحة الحاصلات الصيفية عن متوسط مساحة الحاصلات الصيفية للفترة (2018-2020).

$$\sum X_{si} \leq X_{saver}$$

حيث:

 $X_{si}$ : جملة مساحة المحاصيل الصيفية. $X_{saver}$ : متوسط المساحة الصيفية.

- قيد مساحة المعمرات: ويقصد به عدم زيادة إجمالي مساحة المعمرات عن متوسط مساحة المعمرات للفترة (2018-2020).

$$\sum X_{pi} \leq X_{paver}$$

حيث:

 $X_{pi}$ : جملة مساحة المعمرات $X_{paver}$ : متوسط مساحة المعمرات

- قيد الحد الأدنى لمساحة المحاصيل: ويقصد به عدم انخفاض مساحة المحاصيل موضع الدراسة عن الحد الأدنى لمساحة المحاصيل موضع الدراسة للفترة (2018-2020).

$$\sum X_i \geq X_z$$

حيث:

 $X_z$ : الحد الأدنى لكل محصول.

- قيد الحد الأقصى لمساحة المحاصيل: ويقصد به عدم زيادة مساحة المحاصيل موضع الدراسة عن الحد الأقصى لمساحة المحاصيل موضع الدراسة للفترة (2018-2020)

$$\sum X_i \leq X_y$$

حيث:

 $X_y$ : الحد الأقصى لكل محصول**قيد الموارد المائية:** حددت الموارد المائية المتاحة بمحافظة الوادي الجديد من خلال كمية المياه المتاحة للري بحوالي 3.141 مليار م<sup>3</sup>/سنة، بالإضافة إلى 1.65 مليون م<sup>3</sup>/سنة عبارة عن 407.6 مليون م<sup>3</sup>/سنة آبار حكومية، 1037.5 مليون م<sup>3</sup>/سنة آبار إستثمارية، 205 مليون م<sup>3</sup>/سنة عيون أهالي وحفر سطحية، ليبلغ الإجمالي (متجدد وغير متجدد) حوالي 4.791 مليار م<sup>3</sup>/سنة<sup>(2)</sup>، ويبلغ قيد الإحتياجات المائية للتركيب المحصولي الراهن حوالي 2.218 مليار م<sup>3</sup> حيث صيغ قيد الموارد المائية كالتالي:

$$\sum e_i X_i \leq W$$

 $e_i$  = إحتياجات المحصول  $i$  من مياه الري. $X_i$  = الرقعة المزروعة بالمحصول  $i$ . $W$  = كمية مياه الري المتاحة.**القيود التنظيمية:** وهي قيود الحدود الدنيا والعليا على الأنشطة الإنتاجية المرتبطة بالتصنيع الزراعي والتسويق وظروف توفير السلع الأساسية من الموارد الزراعية للإستهلاك المحلي.**قيود الإستهلاك المحلي:** تتمثل في الحد الأدنى من الإنتاج الزراعي المطلوب للمنطقة والتي قُدرت 20% من الإنتاج الزراعي الحالي بالإضافة إلى التصنيع الزراعي.

قيود تسويقية: حيث يضاف حد أعلى من المحاصيل التي أوضحت النتائج زيادة مساحتها بشكل كبير ما يمكن تسويقه خارج المحافظة والتي لا تزيد عن 75% من المساحة الحالية المزروعة بالمحصول.

رابعاً: نتائج القياس الكمي للنماذج المقدره وتحليل نتائجها:

سيناريوهات نموذج البرمجة متعددة الأهداف:

أ- التركيب المحصولي:

السيناريو الأول:

بمقارنة التركيب المحصولي المقترح بنظيره الراهن يتضح من جدول (2) وجود ثبات في إجمالي مساحات المحاصيل الشتوية بحوالي 311.8 ألف فدان وبالنسبة للمحاصيل داخل العروة الشتوية وجود زيادة في محصول الثوم بحوالي 70.9 ألف فدان مع ثبات محاصيل القمح والشعير والبرسيم المسقاوي بحوالي 198.0، 22.3، 20.0 ألف فدان علي التوالي، بينما تبين إنخفاضاً في محاصيل الفول البلدي، البصل الفتيل، بصل الروس، بصل مقور، البنجر، الترمس، البسلة، النباتات الطبية والعطرية، الطماطم، البطاطس، الكوسة، الفراولة، الخضر الورقية بحوالي 2.56، 3.13، 601، 0.36، 4.04، 0.22، 0.16، 0.96، 0.27، 55.73، 0.58، 0.70، 3.06 ألف فدان علي الترتيب، وبالنسبة لمحاصيل العروة الصيفية، وفقاً لهذا السيناريو وجود زيادة في إجمالي مساحة المحاصيل الفول السوداني والنباتات الطبية والعطرية بحوالي 40.0، 0.89 ألف فدان علي الترتيب مع ثبات محاصيل الذرة الشامية، والذرة الرفيعة بحوالي 12.9، 1.1 ألف فدان علي التوالي، بينما تبين إنخفاضاً للمحاصيل النيلية بحوالي 0.98 ألف فدان، وبالنسبة للمحاصيل المعمرة، وهي محاصيل الفاكهة بينت نتائج نموذج البرمجة إنخفاضاً في مساحة التين الشوكي بحوالي 5.52 ألف فدان، بينما إنخفضت مساحة النموذج المقترح عن الراهن بحوالي 0.98 ألف فدان بنسبة إنخفاض بلغت نحو 0.16%.

السيناريو الثاني:

وبمقارنة التركيب المحصولي المقترح من خلال النموذج المقدر للبرمجة متعددة الأهداف، بالتركيب المحصولي الراهن يتضح من جدول (2) سالف الذكر وجود إنخفاضاً في مساحات المحاصيل الشتوية بلغ حوالي 29.72 فدان يقابله زيادة في مساحة محصول الثوم بحوالي 56.15 ألف فدان، وبالنسبة لمحاصيل العروة الصيفية وفقاً لهذا السيناريو، فقد تبين إنخفاضاً في مساحة الذرة الشامية بحوالي 12.78 ألف فدان، يقابله زيادة في مساحة الذرة الرفيعة والفول السوداني بحوالي 9.42، 16.42 ألف فدان علي الترتيب، بينما تبين زيادة مساحات المحاصيل النيلية الذرة الشامية الخضر الورقية بحوالي 1.1، 10.3 ألف فدان علي الترتيب، وبالنسبة للمحاصيل المعمرة، بينت نتائج نموذج البرمجة إنخفاضاً في مساحات بعض المحاصيل مثل البرتقال والموالح والمانجو والزيتون والنخيل البرسيم الحجازي بحوالي 1.2، 0.9، 7.6، 2.2، 2 ألف فدان، يقابلها زيادة في مساحة محصول التين الشوكي بحوالي 3.9 ألف فدان.

السيناريو الثالث:

تشير التقديرات الواردة بنفس الجدول رقم (2) أنه بمقارنة التركيب المحصولي المقترح وفقاً لنتائج نموذج البرمجة المتعددة الأهداف والتركيب المحصولي الراهن وجود زيادة إجمالية في مساحات المحاصيل الشتوية وهي محاصيل القمح والشعير والبصل الروس والثوم بحوالي 223.4 ألف فدان، أما بالنسبة للمحاصيل الصيفية فقد أتضح زيادة في مساحات محاصيل الذرة الشامية والذرة الرفيعة والفول السوداني والسمسم وعباد الشمس والفول الصويا والذرة السكرية بحوالي 21.7، 0.47، 10.5، 0.23، 0.31، 0.17، 30.2 ألف فدان علي الترتيب، بينما تبين زيادة مساحات المحاصيل النيلية وهي الذرة الشامية والذرة الرفيعة والفول السوداني وعباد الشمس والسمسم والذرة السكرية بحوالي 10.3، 0.31، 0.14، 0.71، 0.06، 15.6 ألف فدان علي الترتيب وبالنسبة للمحاصيل المعمرة في هذا السيناريو، فقد تبين وجود زيادة في مساحة بعض المحاصيل البرتقال والموالح والمانجو والتين الشوكي والزيتون والنخيل



جدول (2): مقارنة بين التركيب المحصولي الراهن والمقترح بالفدان باستخدام البرمجة متعددة الأهداف

السيناريو الثالث			السيناريو الثاني			السيناريو الأول			الوضع الراهن	المحصول
%	التغير بالنسبة للراهن	المقترح	%	التغير بالنسبة للراهن	المقترح	%	التغير بالنسبة للراهن	المقترح		
9.96	19728	217739	6.29-	12446-	185565	0.00	0	198011	198011	القمح
18.50	4125	26417	10.17-	2268-	20024	0.00	0	22292	22292	الشعير
100-	2558-	0	100-	2558-	0	100-	2558-	0	2558	الفول البلدي
3.54-	706-	19264	1.18-	236-	19734	0.00	0	19970	19970	برسيم مسقاوي
100-	3130-	0	100-	3130-	0	100-	3130-	0	3130	بصل فتيل
15319	92069	92670	100-	601-	0	100-	601-	0	601	بصل روس
100-	358-	0	100-	358-	0	100-	358-	0	358	بصل مقور
100-	4043-	0	100-	4043-	0	100-	4043-	0	4043	بنجر
100-	22-	0	100-	22-	0	100-	22-	0	22	ترمس
100-	61-	0	100-	61-	0	100-	61-	0	61	بسلة
100-	955-	0	100-	955-	0	100-	955-	0	955	نباتات طبية وعطرية
100-	274-	0	100-	274-	0	100-	274-	0	274	طماطم
100-	55729-	0	100-	55729-	0	100-	55729-	0	55729	بطاطس
17510	107512	108126	9145	56153	56767	11550	70919	71533	614	ثوم
100-	58-	0	100-	58-	0	100-	58-	0	58	كوسة
100-	70-	0	100-	70-	0	100-	70-	0	70	فراولة
100-	3059-	0	100-	3059-	0	100-	3059-	0	3059	خضر ورقية
48.88	152411	464217	9.53-	29716-	282090	0.00	0	311806	311806	جملة الشتوي
168	21687	34611	98.84-	12775-	150	0.00	0	12925	12925	الذرة الشامية
42.69	470	1571	856	9420	10521	0.00	0	1101	1101	الذرة الرفيعة
34.21	10518	41264	53.39	16416	47162	130	39996	70742	30746	الفول السوداني
100-	16-	0	100-	16-	0	100-	16-	0	16	القطن
69.53	235	573	60.06-	203-	135	0.00	0	338	338	سمسم
112.45	307	580	73.26-	200-	73	0.00	0	273	273	عباد الشمس
56.45	175	485	93.55-	290-	20	0.00	0	310	310	فول صويا
100-	4546-	0	100-	4546-	0	100-	4546-	0	4546	لب جورمة
100-	8019-	0	100-	8019-	0	100-	8019-	0	8019	شامي علف
100-	11773-	0	100-	11773-	0	100-	11773-	0	11773	رفيعة علف
1493	30173	32194	100-	2021-	0	100-	2021-	0	2021	ذرة سكرية
100-	2133-	0	100-	2133-	0	100-	2133-	0	2133	لوبيا العلف
100-	4883-	0	100-	4883-	0	100-	4883-	0	4883	دخن
100-	1289-	0	100-	1289-	0	100-	1289-	0	1289	علف سن الفول
100-	2483-	0	100-	2483-	0	100-	2483-	0	2483	دراوة
100-	1717-	0	100-	1717-	0	100-	1717-	0	1717	سيلاج
100-	42-	0	3095	1300	1342	2112	887	929	42	نباتات طبية وعطرية
100-	112-	0	100-	112-	0	100-	112-	0	112	طماطم
100-	288-	0	100-	288-	0	100-	288-	0	288	بطيخ
100-	439-	0	100-	439-	0	100-	439-	0	439	شمام
100-	19-	0	100-	19-	0	100-	19-	0	19	كتالوب
100-	330-	0	100-	330-	0	100-	330-	0	330	باميا
100-	153-	0	100-	153-	0	100-	153-	0	153	باننجان
100-	162-	0	100-	162-	0	100-	162-	0	162	خيار
100-	54-	0	100-	54-	0	100-	54-	0	54	فناء
100-	75-	0	100-	75-	0	100-	75-	0	75	كوسة
100-	373-	0	100-	373-	0	100-	373-	0	373	خضر ورقية
28.47	24660	111278	31.42-	27215-	59403	0.00	0	86618	86618	جملة الصيفي
34.35	10312	40333	3.66	1098	31119	0.00	0	30021	30021	الذرة الشامية
95.44	314	643	74.16-	244-	85	0.00	0	329	329	الذرة الرفيعة
9.95	135	1492	11.57-	157-	1200	0.00	0	1357	1357	فول سوداني
144.76	705	1192	85.22-	415-	72	0.00	0	487	487	عباد الشمس
96.92	64	128	86.15-	56-	9	0.00	0	65	65	سمسم
100-	6767-	0	100-	6767-	0	100-	6767-	0	6767	شامي علف
100-	3914-	0	100-	3914-	0	100-	3914-	0	3914	رفيعة علف
981	15648	17243	100-	1595-	0	100-	1595-	0	1595	ذرة سكرية
100-	339-	0	100-	339-	0	100-	339-	0	339	لوبيا العلف
100-	1548-	0	100-	1548-	0	100-	1548-	0	1548	دخن
100-	2209-	0	100-	2209-	0	100-	2209-	0	2209	دراوة
100-	439-	0	100-	439-	0	100-	439-	0	439	علف سن الفول
100-	34-	0	100-	34-	0	100-	34-	0	34	طماطم
100-	87-	0	100-	87-	0	100-	87-	0	87	شمام
100-	68-	0	100-	68-	0	100-	68-	0	68	خيار
100-	27-	0	100-	27-	0	100-	27-	0	27	باننجان
100-	19-	0	100-	19-	0	100-	19-	0	19	بطيخ
100-	17-	0	100-	17-	0	100-	17-	0	17	فناء
100-	162-	0	6361	10305	10467	9931	16087	16250	162	خضر ورقية
23.33	11547	61031	13.20-	6532-	42952	1.97-	975-	48509	49484	جملة التيلي
13.18	1203	10331	13.55-	1237-	7891	0.00	0	9128	9128	برتقال وموالح
100-	527-	0	100.0-	527-	0	100-	527-	0	527	عنب
23.16	1375	7313	15.38-	913-	5025	0.00	0	5938	5938	مانجو
100-	6-	0	100-	6-	0	100-	6-	0	6	موز
100-	656-	0	100-	656-	0	100-	656-	0	656	تين برشومي
126475	20236	20252	24206	3873	3889	34475	5516	5532	16	تين شوكي
100-	818-	0	100-	818-	0	100-	818-	0	818	جواقة
100-	859-	0	100-	859-	0	100-	859-	0	859	رمان
100-	1636-	0	100-	1636-	0	100-	1636-	0	1636	مشمش
100-	434-	0	100-	434-	0	100-	434-	0	434	كمثري
100-	158-	0	100-	158-	0	100-	158-	0	158	نفاخ
100-	414-	0	100-	414-	0	100-	414-	0	414	خوخ
100-	5-	0	100-	5-	0	100-	5-	0	5	برقوق
4.12	373	9426	15.57-	1410-	7643	0.00	0	9053	9053	زيتون
2.90	753	26693	8.30-	2153-	23787	0.00	0	25940	25940	نخيل

السيناريو الثالث			السيناريو الثاني			السيناريو الأول			الوضع الراهن	المحصول
%	التغير بالنسبة للراهن	المقترح	%	التغير بالنسبة للراهن	المقترح	%	التغير بالنسبة للراهن	المقترح		
1.01-	892-	87159	2.30-	2024-	86026	0.00	0	88050	88050	البرسيم الحجازي
12.21	17533	161174	6.53-	9380-	134261	0.00	0	143641	143641	جملة المعمرات
34.85	206151	797700	12.31-	72842-	518706	0.16-	975-	590574	591549	الإجمالي العام

المصدر: نتائج تحليل نموذج البرمجة متعددة الأهداف ببرنامج Win QSB.

بحوالي 1.2، 1.4، 20.2، 0.37، 0.75 ألف فدان، وقد بين من نتائج نموذج البرمجة في السيناريو الثالث، والذي استخدم فيه القيود للمساحات المحصولية، وفقاً للحد الأقصى أكثر منطقية مقارنة بنتائج نموذج البرمجة في السيناريو الأول والثاني، حيث بلغ إجمالي المساحة المزروعة في التركيب المحصولي المقترح حوالي 797.7 ألف فدان، وهي تزيد عن إجمالي مساحة التركيب المحصولي في الوضع الراهن بحوالي 206.2 ألف فدان.

ب- صافي العائد:

السيناريو الأول:

ولما كان الهدف الأساسي لإستخدام البرمجة متعددة الأهداف يتمثل في تعظيم صافي العائد للتركيب المحصولي، فإن تقديرات الجدول (3) تشير إلى المقارنة بين صافي العائد المقترح والراهن، ويتضح وجود زيادة في صافي العائد للتركيب المحصولي المقترح عن التركيب المحصولي الراهن بحوالي 1.2 مليار جنيه، ثمثّل حوالي 32.4% من صافي عائد التركيب المحصولي بالوضع الراهن، وفقاً لذلك فقد تبين وجود زيادة في صافي العائد للمحاصيل الشتوية، والصفيفية، والنيلية، والمعمرات في التركيب المحصولي المقترح عند مقارنتها بالراهن بحوالي 399.9، 401.4، 89.4، 283.7 مليون جنيه ثمثّل حوالي 18.9%، 68.1%، 37.1%، 41.6% على الترتيب، ويلاحظ زيادة صافي عائد محاصيل الثوم الشتوي، والفول السوداني والذرة الشامية للمحاصيل الصفيفية والتين الشوكي للمعمرات فقط بحوالي 1182، 504.6، 0.008، 303.4 مليون جنيه على الترتيب وذلك بالمقارنة بنفس محاصيل الوضع الراهن.

السيناريو الثاني:

يتبين من جدول (3) وجود زيادة في صافي العائد للتركيب المحصولي المقترح عن التركيب المحصولي الراهن بحوالي 333.4 مليون جنيه ثمثّل حوالي 9.2% من صافي عائد التركيب المحصولي بالوضع الراهن، ووفقاً لذلك فُدرت الزيادة لصافي العائد للمحاصيل الشتوية، والصفيفية، والنيلية، والمعمرات في التركيب المحصولي المقترح بالمقارنة بالراهن بحوالي 72.5، 51.3، 51.6، 157.9 مليون جنيه ثمثّل حوالي 3.4%، 8.7%، 21.4%، 23.2% على الترتيب وقد لوحظ زيادة صافي عائد محاصيل الثوم الشتوي بحوالي 935.9 مليون جنيه، كما إتضح أيضاً زيادة في صافي عائد المحاصيل الصفيفية الذرة الرفيعة والفول السوداني والنباتات الطبية والعطرية بحوالي 21.8، 207.1، 18.8 مليون جنيه على الترتيب، وأيضاً زيادة صافي عائد المحاصيل النيلية الذرة الشامية والخضر الورقية بحوالي 7.4، 73.3 مليون جنيه، كما حقق التين الشوكي للمعمرات زيادة في صافي العائد بلغت حوالي 213 مليون جنيه، وذلك مقارنة بصافي العائد في الوضع الراهن لنفس المحاصيل.

السيناريو الثالث:

تشير تقديرات الجدول السابق رقم (3) إلى وجود زيادة في صافي العائد للتركيب المحصولي المقترح عن التركيب المحصولي الراهن بحوالي 3.8 مليار جنيه ثمثّل حوالي 104.7% من صافي عائد التركيب المحصولي بالوضع الراهن، ووفقاً لذلك فُدرت الزيادة لصافي العائد للمحاصيل الشتوية، والصفيفية، والنيلية، والمعمرات في التركيب المحصولي المقترح بالمقارنة بالراهن بحوالي 2.411، 0.218، 0.057، 1.106 مليار جنيه ثمثّل حوالي 114.2%، 37.1%، 23.8%، 162.3% على الترتيب، وتجدر الإشارة هنا إلى أن نتائج نموذج البرمجة في السيناريو الثالث، والذي استخدم فيه القيود للمساحات المحصولية وفقاً للحد الأقصى، أكثر منطقية مقارنة بنتائج نموذج البرمجة في السيناريو الأول والثاني، حيث تبين وجود زيادة في صافي العائد للتركيب المحصولي المقترح عن التركيب المحصولي الراهن بحوالي 3.8 مليار جنيه، ثمثّل حوالي 104.7% من صافي عائد التركيب المحصولي بالوضع الراهن.

ج- عائد وحدة المياه:

السيناريو الأول:

يتضح من بيانات الجدول رقم (4) والخاص بالهدف الثاني بنموذج البرمجة متعددة الأهداف وهو تعظيم عائد وحدة المياه للتركيب المحصولي، وجود زيادة في عائد وحدة المياه التي يقترحها النموذج بحوالي 50% مقارنة بالوضع الراهن، وفقاً لذلك فُدرت الزيادة للمحاصيل الشتوية، والصفيفية، والنيلية، والمعمرات في وجود زيادة في صافي العائد للتركيب المحصولي المقترح عن التركيب المحصولي الراهن بحوالي 1.2 مليار جنيه، ثمثّل حوالي 32.4% من صافي عائد التركيب المحصولي مقارنة بالوضع الراهن، ووفقاً لذلك فقد أتضح أن متوسط عائد وحدة المياه للسيناريو الأول بلغ حوالي 2.8 جنيه/م<sup>3</sup> في الوضع المقترح مقارنة بحوالي 2.4 جنيه/م<sup>3</sup> بالوضع الراهن، بمعدل زيادة بلغ نحو 16.7% مقارنة بالتركيب المحصولي للوضع الراهن، كما بلغ متوسط عائد وحدة المياه لكل من المحاصيل الشتوية والصفيفية والنيلية والمعمرات حوالي 3.3، 3.8، 2.1، 1.6 جنيه/م<sup>3</sup> على الترتيب، ما يشير إلى ارتفاع عائد وحدة المياه لكل من المحاصيل الشتوية والصفيفية مقارنة بمتوسط عائد الوضع الراهن.

السيناريو الثاني:

تبين من الجدول السابق (4) وجود زيادة في عائد وحدة المياه التي يقترحها النموذج بحوالي 21.3% مقارنة بالوضع الراهن، وفقاً لذلك فُدرت الزيادة للمحاصيل الشتوية، والصفيفية، والنيلية، والمعمرات في وجود زيادة في صافي العائد للتركيب المحصولي المقترح بحوالي 333.4 مليون جنيه ثمثّل حوالي 9.2% من صافي عائد التركيب المحصولي بالوضع الراهن، ووفقاً لذلك فقد أتضح

أن متوسط عائد وحدة المياه للسيناريو الثاني بلغ حوالي 2.3 جنيه/م<sup>3</sup> في الوضع المقترح مقارنة بحوالي 2.4 جنيه/م<sup>3</sup> بالوضع الراهن، بمعدل إنخفاض بلغ نحو 4.2% مقارنة بالتركيب المحصولي للوضع الراهن، كما بلغ متوسط عائد وحدة المياه لكل من المحاصيل الشتوية والصيفية والنيلية والمعمرات حوالي 2.79، 2.44، 1.84، 1.36 جنيه/م<sup>3</sup> علي الترتيب، ما يشير إلي ارتفاع عائد وحدة المياه لكل من المحاصيل الشتوية والصيفية مقارنة بمتوسط عائد الوضع الراهن.

#### السيناريو الثالث:

إتضح من تقديرات نفس الجدول (4) وجود زيادة في عائد وحدة المياه التي يقترحها النموذج بحوالي 302%، مقارنة بالوضع الراهن، وفقاً لذلك فُدرت الزيادة في صافي العائد للتركيب المحصولي المقترح عن التركيب المحصولي الراهن بحوالي 3.8 مليار جنيه تمثل حوالي 105% من صافي عائد التركيب المحصولي بالوضع الراهن، كما إتضح أن متوسط عائد وحدة المياه بلغ حوالي 7.7 جنيه/م<sup>3</sup> في الوضع المقترح مقارنة بحوالي 2.4 جنيه/م<sup>3</sup> بالوضع الراهن، كما بلغ أعلى متوسط عائد لوحدة المياه بالنسبة للمحاصيل الشتوية حوالي 3.8 جنيه/م<sup>3</sup> لمحصول بصل روس، 1.5 جنيه/م<sup>3</sup> لمحصول الثوم، كما بلغ حوالي 4.7، 5.7، 12 جنيه/م<sup>3</sup> لمحصول الذرة السكرية والذرة الشامية والذرة السودانية الصيفي، وبالنسبة للمحاصيل النيلية بلغ أعلى عائد لمحصول عباد الشمس ومحصول الذرة الشامية والذرة السودانية بحوالي 4.3، 2.7، 2.5 جنيه/م<sup>3</sup> علي الترتيب، وحوالي 21.3 جنيه/م<sup>3</sup> لمحصول التين الشوكي للمعمرات، وتوضح نتائج تقديرات عائد وحدة المياه بالنسبة للسيناريوهات الثلاثة، وجود زيادة في عائد وحدة المياه في التركيب المحصولية المقترحة بمقارنتها بعائد وحدة المياه في التركيب المحصولية السائدة حالياً، كما يتبين أيضاً أن السيناريو الثالث كان هو الأفضل، وفقاً لقيمة عائد وحدة المياه في التركيب المحصولي المقترح، حيث بلغت نسبة الزيادة في تلك القيمة حوالي 302% عن التركيب المحصولي السائد، وإتضح كذلك أن الزيادة في العائد التي سوف يحققها ذلك السيناريو، قد بلغت حوالي 3.8 مليار جنيه، وهي تزيد بحوالي 104.7% عن صافي العائد في التركيب المحصولي بالوضع الراهن.

#### د- الإحتياجات المائية:

أوضحت نتائج التقديرات والمعنية بدراسة الإحتياجات المائية في السيناريوهات الثلاثة بجدول (5)، وجود زيادة في الإحتياجات المائية في النموذج الثالث، والذي إستخدم فيه القيود للمساحات المحصولية، وفقاً للحد الأقصى أكثر منطقية مقارنة بنتائج نموذج البرمجة في السيناريو الأول والثاني، حيث تبين وجود زيادة في الإحتياجات المائية بلغت حوالي 306.3 مليون م<sup>3</sup>، بنسبة بلغت حوالي 13.8% عن الوضع الراهن للتركيب المحصولي، كما تبين أيضاً حدوث زيادة في تلك الإحتياجات للعديد من المحاصيل، وإنخفاضاً لبعض المحاصيل الأخرى، أما بالنسبة للسيناريو الأول والثاني، فقد أشارت التقديرات إلي وجود إنخفاضاً في الإحتياجات المائية للنموذج المقترح قدرت بحوالي 59.6، 267.2 مليون م<sup>3</sup> عن الوضع الراهن، وبذلك يتبين أن نتائج تقدير السيناريو الثالث أكثر منطقية مقارنة بالوضع الراهن، حيث إرتفعت قيمة صافي العائد بنحو 104.7%، وبالرغم من زيادة الإحتياجات المائية بنحو 13.8% مقارنة بالوضع الراهن، إلا أن تلك الزيادة قابلتها زيادة في المساحة المقدره بالسيناريو الثالث بلغت حوالي 206.2 ألف فدان بنسبة زيادة بلغت نحو 34.8% مقارنة بالوضع الراهن؛ ما يترتب عنه إتاحة المزيد من فرص العمل بهذه الأنشطة المقترحة قدرت بحو 20% زيادة مقارنة بالوضع الراهن، كما إرتفع معدل عائد وحدة المياه بنحو 220.8% مقارنة بعائد وحدة المياه بالوضع الراهن.

جدول (3): مقارنة بين صافي العائد الراهن والمقترح بالآلاف جنيه باستخدام البرمجة متعددة الأهداف

المحصول	الوضع الراهن	السيناريو الأول		السيناريو الثاني		السيناريو الثالث	
		المقترح	التغير بالنسبة للراهن %	المقترح	التغير بالنسبة للراهن %	المقترح	التغير بالنسبة للراهن %
القمح	1173710	1173710	0.00	1100029	6.28-	1290758	9.97
الشعير	65796	65796	0.02	59111	10.16-	77983	18.52
الذرة السودانية	11254	11254	100-	0	100-	0	100-
برسيم مسقاوي	79280	79281	0.00	78344	1.18-	76478	3.53-
بصل فنتيل	4198	4198	100-	0	100-	0	100-
بصل روس	8275	8275	100-	0	100-	1275238	15311
بصل مقور	3510	3510	100-	0	100-	0	100-
بنجر	23532	23532	100-	0	100-	0	100-
ترمس	100	100	100-	0	100-	0	100-
بسلة	600	600	100-	0	100-	0	100-
نباتات طبية وعطرية	6282	6282	100-	0	100-	0	100-
طماطم	2401	2401	100-	0	100-	0	100-
بطاطس	696700	696700	100-	0	100-	0	100-
ثوم	10234	1192241	11550	946136	9145	1802141	17509
كوسة	418	418	100-	0	100-	0	100-
فراولة	337	337	100-	0	100-	0	100-
خضار ورقية	24486	24486	100-	0	100-	0	100-
جملة الشتوي	2111112	2511038	18.94	2183620	3.43	4522597	114.23
الذرة الشامية	79532	79540	0.01	923	98.84-	212997	167.81
الذرة الرفيعة	2553	2553	0.00	24398	856	3644	42.73
الذرة السودانية	387892	892481	130	594995	53.39	520589	34.21
القطن	19	0	100-	0	100-	0	100-
سمسم	836	837	0.12	334	60.05-	1418	69.62
عباد الشمس	1349	1351	0.15	361	988-	73.24	112.60
فول صويا	434	434	0.00	28	93.55-	678	56.22
لب جورمة	12389	0	100-	0	100-	0	100-
شامي علف	12121	0	100-	0	100-	0	100-
رفيعة علف	28174	0	100-	0	100-	0	100-
ذرة سكرية	4113	0	100-	0	100-	65516	1493
لوبيا العلف	3529	0	100-	0	100-	0	100-

السيناريو الثالث			السيناريو الثاني			السيناريو الأول			الوضع الراهن	المحصول
%	التغير بالنسبة للراهن	المقترح	%	التغير بالنسبة للراهن	المقترح	%	التغير بالنسبة للراهن	المقترح		
100-	28534-	0	100-	28534-	0	100-	28534-	0	28534	دخن
100-	4842-	0	100-	4842-	0	100-	4842-	0	4842	علف سن الفيل
100-	3153-	0	100-	3153-	0	100-	3153-	0	3153	دراوة
100-	6163-	0	100-	6163-	0	100-	6163-	0	6163	سيلاج
100-	614-	0	3071	18856	19470	2095	12863	13477	614	نباتات طبية وعطرية
100-	964-	0	100-	964-	0	100-	964-	0	964	طماطم
100-	2439-	0	100-	2439-	0	100-	2439-	0	2439	بطيخ
100-	2606-	0	100-	2606-	0	100-	2606-	0	2606	شمام
100-	94-	0	100-	94-	0	100-	94-	0	94	كتنلوب
100-	2564-	0	100-	2564-	0	100-	2564-	0	2564	ياميا
100-	934-	0	100-	934-	0	100-	934-	0	934	باندنجان
100-	655-	0	100-	655-	0	100-	655-	0	655	خيار
100-	218-	0	100-	218-	0	100-	218-	0	218	فناء
100-	574-	0	100-	574-	0	100-	574-	0	574	كوسه
100-	1951-	0	100-	1951-	0	100-	1951-	0	1951	خضر ورقية
37.08	218465	807710	8.70	51264	640509	68.13	401429	990674	589245	جملة الصيفي
34.35	69896	273376	3.66	7444	210925	0.00	2	203482	203480	الذرة الشامية
95.43	585	1198	74.23-	454-	158	0.00	0	613	613	الذرة الرفيعة
9.95	719	7945	11.54-	834-	6392	0.04	2	7229	7226	فول سوداني
144.63	4388	7422	85.23-	2585-	448	0.07-	2-	3032	3034	عباد الشمس
98.10	206	416	86.19-	181-	29	0.48	1	211	210	سمسم
100-	6638-	0	100-	6638-	0	100-	6638-	0	6638	شامي علف
100-	11558-	0	100-	11558-	0	100-	11558-	0	11558	رفيعة علف
981	7042	7759	100-	718-	0	100-	718-	0	718	ذرة سكرية
100-	255-	0	100-	255-	0	100-	255-	0	255	لوبيا العلف
100-	859-	0	100-	859-	0	100-	859-	0	859	دخن
100-	2684-	0	100-	2684-	0	100-	2684-	0	2684	دراوة
100-	1081-	0	100-	1081-	0	100-	1081-	0	1081	علف سن الفيل
100-	279-	0	100-	279-	0	100-	279-	0	279	طماطم
100-	236-	0	100-	236-	0	100-	236-	0	236	شمام
100-	387-	0	100-	387-	0	100-	387-	0	387	خيار
100-	168-	0	100-	168-	0	100-	168-	0	168	باندنجان
100-	102-	0	100-	102-	0	100-	102-	0	102	بطيخ
100-	98-	0	100-	98-	0	100-	98-	0	98	فناء
100-	1155-	0	6348	73321	74476	9910	114462	115617	1155	خضر ورقية
23.81	57335	298116	21.45	51647	292429	37.13	89402	330183	240781	جملة التلي
13.18	4511	38732	13.55-	4638-	29583	0.00	0	34221	34221	برتقال وموالج
100-	2347-	0	100-	2347-	0	100-	2347-	0	2347	عنب
23.16	7013	37297	15.37-	4656-	25628	0.00	0	30284	30284	مانجو
100-	57-	0	100-	57-	0	100-	57-	0	57	موز
100-	3083-	0	100-	3083-	0	100-	3083-	0	3083	تين برشومي
129117	1112986	1113848	24714	213033	213895	35197	303398	304260	862	تين شوكي
100-	2164-	0	100-	2164-	0	100-	2164-	0	2164	جواقة
100-	3841-	0	100-	3841-	0	100-	3841-	0	3841	رمان
100-	3967-	0	100-	3967-	0	100-	3967-	0	3967	مشمش
100-	1794-	0	100-	1794-	0	100-	1794-	0	1794	كمثري
100-	582-	0	100-	582-	0	100-	582-	0	582	تفاح
100-	1844-	0	100-	1844-	0	100-	1844-	0	1844	خوخ
100-	17-	0	100-	17-	0	100-	17-	0	17	برقوق
4.11	998	25261	15.58-	3780-	20483	0.00	1-	24262	24263	زيتون
2.90	4449	157756	8.30-	12726-	140581	0.00	2-	153305	153307	نخيل
1.00-	4198-	414701	2.29-	9588-	409312	0.01	43	418942	418899	البرسيم الحجازي
162.29	1106064	1787595	23.18	157951	839482	41.63	283743	965274	681531	جملة المعمرات
104.71	3793349	7416018	9.20	333371	3956040	32.42	1174499	4797168	3622669	الإجمالي العام

المصدر: نتائج تحليل نموذج البرمجة متعددة الأهداف ببرنامج Win QSB.

جدول (4): مقارنة بين عائد وحدة المياه الراهن والمقترح بالجنيه باستخدام البرمجة متعددة الأهداف

السيناريو الثالث			السيناريو الثاني			السيناريو الأول			الوضع الراهن	المحصول			
عائد الوحدة المقترح	%	التغير بالنسبة للراهن	عائد الوحدة المقترح	%	التغير بالنسبة للراهن	عائد الوحدة المقترح	%	التغير بالنسبة للراهن					
2.10	9.9	36892	407172	1.80	23274-	347007	1.87	0	370281	370281	القمح		
1.10	18.5	3877	24832	0.80	10.17-	18823	0.94	0	20954	20955	الشعير		
0.00	100-	6138-	0	0.00	100-	6138-	0	6138-	0	6138	الفول البلدي		
1.00	3.5-	699-	19071	1.00	1.18-	233-	19537	0.99	0	19770	19770	برسيم مسقاوي	
0.00	100-	7638-	0	0.00	100-	7638-	0	7638-	0	7638	بصل فتيل		
38.60	1532	2303568	2318614	0.00	100-	15045-	0	0.00	100-	15045-	0	15045	بصل روس
0.00	100-	6383-	0	0.00	100-	6383-	0	0.00	100-	6383-	0	6383	بصل مقور
0.00	100-	6712-	0	0.00	100-	6712-	0	0.00	100-	6712-	0	6712	بنجر
0.00	100-	44-	0	0.00	100-	44-	0	0.00	100-	44-	0	44	ترمس
0.00	100-	169-	0	0.00	100-	169-	0	0.00	100-	169-	0	169	بسلة
0.00	100-	3840-	0	0.00	100-	3840-	0	0.00	100-	3840-	0	3840	نباتات طبية وعطرية
0.00	100-	955-	0	0.00	100-	955-	0	0.00	100-	955-	0	955	طماطم
0.00	100-	241865-	0	0.00	100-	241865-	0	0.00	100-	241865-	0	241865	بطاطس
15.00	17510	916005	921236	8.00	9146	478424	483655	993	11551	604230	609461	5231	نوم
0.00	100-	134-	0	0.00	100-	134-	0	0.00	100-	134-	0	134	كوسه
0.00	100-	111-	0	0.00	100-	111-	0	0.00	100-	111-	0	111	فراولة
0.00	100-	8565-	0	0.00	100-	8565-	0	0.00	100-	8565-	0	8565	خضر ورقية
11.80	417	2977088	3690925	2.80	21.74	155184	869021	3.27	42.96	306629	1020467	713837	جملة الشتوي
4.70	167.8	38168	60916	0.00	98.84-	22483-	264	1.76	0.00	1	22748	22747	الذرة الشامية
0.10	42.7	273	911	6.00	855	5463	6102	0.58	0.00	0	639	639	الذرة الرفيعة
5.70	34.2	44702	175373	6.00	53.39	69767	200438	9.78	131	169983	300653	130671	الفول السوداني

السيناريو الثالث				السيناريو الثاني				السيناريو الاول				الوضع الراهن	المحصول
عائد الوحدة المقترح	%	التغير بالنسبة للراهن	المقترح	عائد الوحدة المقترح	%	التغير بالنسبة للراهن	المقترح	عائد الوحدة المقترح	%	التغير بالنسبة للراهن	المقترح		
0.00	100-	3-	0	0.00	100-	3-	0	0.00	100-	3-	0	3	الظن
1.40	69.6	188	458	0.30	60.00-	162-	108	0.80	0.00	0	270	270	سمسم
2.90	112.5	427	806	0.40	73.35-	278-	101	1.39	0.00	0	379	379	عبد الشمس
0.50	56.3	56	155	0.00	93.94-	93-	6	0.32	0.00	0	99	99	قول صويا
0.00	100-	4228-	0	0.00	100-	4228-	0	0.00	100-	4228-	0	4228	لب جورمة
0.00	100-	6977-	0	0.00	100-	6977-	0	0.00	100-	6977-	0	6977	شامي علف
0.00	100-	7888-	0	0.00	100-	7888-	0	0.00	100-	7888-	0	7888	رفيعة علف
12.10	1493	22932	24468	0.00	100-	1536-	0	0.00	100-	1536-	0	1536	ذرة سكرية
0.00	100-	1536-	0	0.00	100-	1536-	0	0.00	100-	1536-	0	1536	لوبياء العلف
0.00	100-	7617-	0	0.00	100-	7617-	0	0.00	100-	7617-	0	7617	دخن
0.00	100-	1559-	0	0.00	100-	1559-	0	0.00	100-	1559-	0	1559	علف سن الفيل
0.00	100-	844-	0	0.00	100-	844-	0	0.00	100-	844-	0	844	دراوة
0.00	100-	1648-	0	0.00	100-	1648-	0	0.00	100-	1648-	0	1648	سيلاج
0.00	100-	134-	0	10.00	3075	4120	4254	70.12	2098	2811	2945	134	نباتات طبية وعطرية
0.00	100-	264-	0	0.00	100-	264-	0	0.00	100-	264-	0	264	طماطم
0.00	100-	903-	0	0.00	100-	903-	0	0.00	100-	903-	0	903	بطيخ
0.00	100-	1338-	0	0.00	100-	1338-	0	0.00	100-	1338-	0	1338	شمام
0.00	100-	53-	0	0.00	100-	53-	0	0.00	100-	53-	0	53	كنتالوب
0.00	100-	1130-	0	0.00	100-	1130-	0	0.00	100-	1130-	0	1130	ياميا
0.00	100-	304-	0	0.00	100-	304-	0	0.00	100-	304-	0	304	بالأنجان
0.00	100-	257-	0	0.00	100-	257-	0	0.00	100-	257-	0	257	خيار
0.00	100-	56-	0	0.00	100-	56-	0	0.00	100-	56-	0	56	فقاء
0.00	100-	267-	0	0.00	100-	267-	0	0.00	100-	267-	0	267	كوسة
0.00	100-	706-	0	0.00	100-	706-	0	0.00	100-	706-	0	706	خضر ورقية
3.00	35.6	69034	263087	2.40	8.87	17222	211275	3.78	68.89	133681	327734	194053	جملة الصفي
2.70	34.3	20521	80262	2.10	3.66	2186	61927	1.99	0.00	1	59742	59741	الذرة الشامية
1.10	95.5	173	354	0.10	74.03-	134-	47	0.55	0.00	0	181	181	الذرة الرفيعة
2.50	10	309	3416	2.00	11.55-	359-	2748	2.29	0.03	1	3108	3107	فول سوداني
4.30	146	1248	2110	0.30	85.28-	736-	127	1.77	0.12-	1-	862	863	عبد الشمس
2.10	98.3	69	140	0.20	85.71-	60-	10	1.09	1.43	0	71	70	سمسم
0.00	100-	3925-	0	0.00	100-	3925-	0	0.00	100-	3925-	0	3925	شامي علف
0.00	100-	3327-	0	0.00	100-	3327-	0	0.00	100-	3327-	0	3327	رفيعة علف
1.80	981	2660	2931	0.00	100-	271-	0	0.00	100-	271-	0	271	ذرة سكرية
0.00	100-	112-	0	0.00	100-	112-	0	0.00	100-	112-	0	112	لوبياء العلف
0.00	100-	232-	0	0.00	100-	232-	0	0.00	100-	232-	0	232	دخن
0.00	100-	729-	0	0.00	100-	729-	0	0.00	100-	729-	0	729	دراوة
0.00	100-	355-	0	0.00	100-	355-	0	0.00	100-	355-	0	355	علف سن الفيل
0.00	100-	82-	0	0.00	100-	82-	0	0.00	100-	82-	0	82	طماطم
0.00	100-	121-	0	0.00	100-	121-	0	0.00	100-	121-	0	121	شمام
0.00	100-	135-	0	0.00	100-	135-	0	0.00	100-	135-	0	135	خيار
0.00	100-	47-	0	0.00	100-	47-	0	0.00	100-	47-	0	47	بالأنجان
0.00	100-	38-	0	0.00	100-	38-	0	0.00	100-	38-	0	38	بطيخ
0.00	100-	36-	0	0.00	100-	36-	0	0.00	100-	36-	0	36	فقاء
0.00	100-	404-	0	16.00	6351	25660	26064	250	9915	40058	40462	404	خضر ورقية
1.80	21	15436	89213	1.80	23.24	17146	90923	2.11	41.54	30648	104425	73777	جملة التلي
0.90	13.2	914	7852	0.70	13.55-	940-	5997	0.76	0.00	0	6937	6937	برنقنل ومولج
0.00	100-	506-	0	0.00	100-	506-	0	0.00	100-	506-	0	506	عنب
1.70	23.2	1925	10238	1.20	15.37-	1278-	7035	1.40	0	0	8313	8313	مانجو
0.00	100-	6-	0	0.00	100.00-	6-	0	0.00	100-	6-	0	6	موز
0.00	100-	663-	0	0.00	100.00-	663-	0	0.00	100-	663-	0	663	تين برشومي
21.30	129166	340978	341242	41.00	24722	65266	65530	5826	35208	92950	93214	264	تين شوكي
0.00	100-	663-	0	0.00	100-	663-	0	0.00	100-	663-	0	663	جوافة
0.00	100-	1177-	0	0.00	100-	1177-	0	0.00	100-	1177-	0	1177	رمان
0.00	100-	1276-	0	0.00	100-	1276-	0	0.00	100-	1276-	0	1276	مشمش
0.00	100-	504-	0	0.00	100-	504-	0	0.00	100-	504-	0	504	كمثري
0.00	100-	176-	0	0.00	100-	176-	0	0.00	100-	176-	0	176	تفاح
0.00	100-	410-	0	0.00	100-	410-	0	0.00	100-	410-	0	410	خوخ
0.00	100-	5-	0	0.00	100-	5-	0	0.00	100-	5-	0	5	برقوق
0.70	4.1	235	5938	0.50	15.59-	889-	4815	0.63	0.02-	0	5703	5704	زيتون
2.40	2.9	1731	61394	2.10	8.30-	4953-	54710	2.30	0.00	1-	59662	59663	نخيل
0.70	1	588-	57525	0.60	2.30-	1336-	56777	0.66	0.00	0	58113	58113	البرسيم الحجازي
3.40	235	339810	484190	1.40	34.97	50485	194864	1.61	60.65	87564	231943	144379	جملة المعمرات
7.70	302.10	3401368	4527414	2.30	21.32	240035	1366082	2.85	49.60	558522	1684569	1126047	الإجمالي العام

المصدر: نتائج تحليل نموذج البرمجة متعددة الأهداف ببرنامج Win QSB

جدول (5): مقارنة بين الاحتياجات المائية الراهنة والمقترحة بالألف متر مكعب باستخدام البرمجة متعددة الأهداف

السيناريو الثالث			السيناريو الثاني			السيناريو الاول			الوضع الراهن	المحصول
%	التغير بالنسبة للراهن	المقترح	%	التغير بالنسبة للراهن	المقترح	%	التغير بالنسبة للراهن	المقترح		
9.96	62597	690886	6.29-	39491-	588798	0.00	0	628289	628289	القمح
18.50	12961	83002	10.17-	7126-	62915	0.00	0	70041	70041	الشعير
100-	4691-	0	100-	4691-	0	100-	4691-	0	4691	الفول البلدي
3.54-	2824-	77056	1.18-	944-	78936	0.00	0	79880	79880	برسيم مسقاوي
100-	1722-	0	100-	1722-	0	100-	1722-	0	1722	بصل فنتيل
15319	50638	50969	100-	331-	0	100-	331-	0	331	بصل روس
100-	197-	0	100-	197-	0	100-	197-	0	197	بصل مقور
100-	14151-	0	100-	14151-	0	100-	14151-	0	14151	بنجر
100-	50-	0	100-	50-	0	100-	50-	0	50	ترمس
100-	217-	0	100-	217-	0	100-	217-	0	217	بصلة
100-	1562-	0	100-	1562-	0	100-	1562-	0	1562	نباتات طبية وعطرية
100-	690-	0	100-	690-	0	100-	690-	0	690	طماطم

السيناريو الثالث			السيناريو الثاني			السيناريو الأول			الوضع الراهن	المحصول
%	التغير بالنسبة للراهن	المقترح	%	التغير بالنسبة للراهن	المقترح	%	التغير بالنسبة للراهن	المقترح		
100-	160500-	0	100-	160500-	0	100-	160500-	0	160500	بطاطس
17510	210186	211386	9145	109779	110979	11550	138647	139847	1200	ثوم
100-	180-	0	100-	180-	0	100-	180-	0	180	كوسة
100-	213-	0	100-	213-	0	100-	213-	0	213	فراولة
100-	8743-	0	100-	8743-	0	100-	8743-	0	8743	خضر ورقية
14.46	140643	1113299	13.47-	131027-	841629	5.61-	54598-	918057	972656	جملة الشتوي
168	75858	121069	98.84-	44687-	525	0.00	0	45212	45212	الذرة الشامية
42.69	1879	6279	856	37652	42052	0.00	0	4401	4401	الذرة الرفيعة
34.21	31207	122430	53.39	48706	139930	130	118668	209892	91223	الفول السوداني
100-	108-	0	100-	108-	0	100-	108-	0	108	القطن
69.53	725	1767	60.06-	626-	416	0.00	0	1042	1042	سمسم
112.45	1095	2069	73.26-	714-	260	0.00	0	974	974	عباد الشمس
56.45	757	2099	93.55-	1255-	87	0.00	0	1342	1342	فول صويا
100-	13297-	0	100-	13297-	0	100-	13297-	0	13297	لب جورمة
100-	13969-	0	100-	13969-	0	100-	13969-	0	13969	شامي علف
100-	41947-	0	100-	41947-	0	100-	41947-	0	41947	رفيعة علف
1493	80683	86087	100-	5404-	0	100-	5404-	0	5404	ذرة سكرية
100-	4908-	0	100-	4908-	0	100-	4908-	0	4908	لوبيا العلف
100-	18262-	0	100-	18262-	0	100-	18262-	0	18262	دخن
100-	3992-	0	100-	3992-	0	100-	3992-	0	3992	علف سن الفيل
100-	9324-	0	100-	9324-	0	100-	9324-	0	9324	دراوة
100-	6408-	0	100-	6408-	0	100-	6408-	0	6408	سيلاح
100-	192-	0	3095	5941	6133	2112	4054	4246	192	نباتات طبية وعطرية
100-	409-	0	100-	409-	0	100-	409-	0	409	طماطم
100-	778-	0	100-	778-	0	100-	778-	0	778	بطيخ
100-	856-	0	100-	856-	0	100-	856-	0	856	شمام
100-	34-	0	100-	34-	0	100-	34-	0	34	كتالوب
100-	748-	0	100-	748-	0	100-	748-	0	748	ياميا
100-	469-	0	100-	469-	0	100-	469-	0	469	بادنجان
100-	413-	0	100-	413-	0	100-	413-	0	413	خيار
100-	208-	0	100-	208-	0	100-	208-	0	208	فناء
100-	162-	0	100-	162-	0	100-	162-	0	162	كوسة
100-	1032-	0	100-	1032-	0	100-	1032-	0	1032	خضر ورقية
27.96	74688	341801	29.09-	77710-	189403	0.00	6-	267107	267113	جملة الصيفي
34.35	35050	137092	3.66	3732	105773	0.00	0	102041	102041	الذرة الشامية
95.44	1061	2173	74.16-	825-	287	0.00	0	1112	1112	الذرة الرفيعة
9.95	313	3464	11.57-	365-	2786	0.00	0	3151	3151	فول سوداني
144.76	2475	4185	85.22-	1457-	253	0.00	0	1710	1710	عباد الشمس
96.92	188	381	86.15-	167-	27	0.00	0	194	194	سمسم
100-	11497-	0	100-	11497-	0	100-	11497-	0	11497	شامي علف
100-	13652-	0	100-	13652-	0	100-	13652-	0	13652	رفيعة علف
981	40153	44246	100-	4093-	0	100-	4093-	0	4093	ذرة سكرية
100-	772-	0	100-	772-	0	100-	772-	0	772	لوبيا العلف
100-	5762-	0	100-	5762-	0	100-	5762-	0	5762	دخن
100-	8198-	0	100-	8198-	0	100-	8198-	0	8198	دراوة
100-	1331-	0	100-	1331-	0	100-	1331-	0	1331	علف سن الفيل
100-	116-	0	100-	116-	0	100-	116-	0	116	طماطم
100-	170-	0	100-	170-	0	100-	170-	0	170	شمام
100-	195-	0	100-	195-	0	100-	195-	0	195	خيار
100-	96-	0	100-	96-	0	100-	96-	0	96	بادنجان
100-	51-	0	100-	51-	0	100-	51-	0	51	بطيخ
100-	46-	0	100-	46-	0	100-	46-	0	46	فناء
100-	463-	0	6361	29452	29915	9931	45980	46443	463	خضر ورقية
23.86	36892	191541	10.09-	15608-	139041	0.00	1	154650	154649	جملة الربيعي
13.18	5907	50725	13.55-	6074-	38745	0.00	0	44818	44818	برتقال وموالج
100-	2440-	0	100-	2440-	0	100-	2440-	0	2440	عنب
23.16	5020	26700	15.38-	3333-	18346	0.00	0	21680	21680	مانجو
100-	60-	0	100-	60-	0	100-	60-	0	60	موز
100-	3037-	0	100-	3037-	0	100-	3037-	0	3037	تين برشومي
126475	66050	66103	24206	12641	12694	34475	18004	18056	52	تين شوكي
100-	2670-	0	100-	2670-	0	100-	2670-	0	2670	جوافة
100-	2807-	0	100-	2807-	0	100-	2807-	0	2807	رمان
100-	5072-	0	100-	5072-	0	100-	5072-	0	5072	مشمش
100-	1538-	0	100-	1538-	0	100-	1538-	0	1538	كمثري
100-	521-	0	100-	521-	0	100-	521-	0	521	تفاح
100-	1863-	0	100-	1863-	0	100-	1863-	0	1863	خوخ
100-	16-	0	100-	16-	0	100-	16-	0	16	برقوق
4.12	1591	40211	15.57-	6015-	32605	0.00	0	38620	38620	زيتون
2.90	1934	68548	8.30-	5529-	61085	0.00	0	66614	66614	نخيل
1.01-	6394-	625453	2.30-	14524-	617323	0.00	0	631847	631847	البرسيم الحجازي
6.57	54085	877739	5.20-	42857-	780797	0.25-	2019-	821635	823654	جملة الممرات
13.81	306308	2524380	12.05-	267202-	1950870	2.55-	56622-	2161450	2218072	الإجمالي العام

المصدر: نتائج تحليل نموذج البرمجة متعددة الأهداف ببرنامج Win QSB.

## المُلخَص:

يستهدف البحث دراسة الاستخدام الإقتصادي للموارد المائية في محافظة الوادي الجديد، من خلال تقدير توليفة التراكيب المحصولية المسؤولة عن تحديد كمية الموارد المائية المطلوبة، وتسعير وحدة المياه ليسترشد به مُتخذ القرار في وضع السياسات الزراعية؛ لترشيد استخدام مياه الري، لتلبية إحتياجات الزراعة بالمحافظة، بإستخدام التحليل الإقتصادي الوصفي والكمي، بالإضافة

إلى استخدام البرمجة متعددة الأهداف لوضع بدائل للتراكيب المحصولية الأوفق؛ لتعظم كل من صافي العائد الفداني من الأنشطة الزراعية، وصافي العائد من وحدة المياه، بالإضافة إلى تدنية الاحتياجات المائية، في ظل مجموعة من القيود والمحددات الإنتاجية والإقتصادية لكل نشاط بالمحافظة، وقد توصل البحث إلى ثلاثة سيناريوهات تمت مقارنتهم بالتركيب المحصولي الراهن، حيث تبين أن السيناريو الثالث والذي يستخدم فيه القيود للمساحات المحصولية وفقاً للحد الأقصى، أكثر منطقية مقارنة بنتائج نموذج البرمجة في السيناريو الأول والثاني، حيث إرتفعت قيمة صافي العائد بحوالي 3.8 مليار جنيه بنسبة زيادة بلغت نحو 104.7%، وبالرغم من زيادة الاحتياجات المائية بنحو 13.8% مقارنة بالوضع الراهن، إلا أن تلك الزيادة قابلتها زيادة في المساحة المقدره بالسيناريو الثالث بلغت حوالي 206.2 ألف فدان بنسبة زيادة بلغت نحو 34.8% مقارنة بالوضع الراهن، ما يترتب عنه إتاحة المزيد من فرص العمل بهذه الأنشطة المقترحة قدرت بنحو 20% زيادة مقارنة بالوضع الراهن، كما إرتفع معدل عائد وحدة المياه بنسبة زيادة بلغت نحو 220.8% مقارنة بعائد وحدة المياه بالوضع الراهن.

#### التوصيات:

- 1- أهمية التوسع في زراعة وإنتاج محصول النخيل، نظراً للظروف البيئية السائدة المناسبة بمُحافظة الوادي الجديد، حيث يُمكن أن يساعدا في تنمية المزارعين بمناطق إنتاجه؛ لأهمية الصناعات البيئية العديدة التي تقوم عليهما وعلي نواتجها الثانوية.
- 2- إذا كان مرغوباً زيادة إجمالي صافي العائد من التركيب المحصولي بالمُحافظة، وإن كان مرغوباً أيضاً زيادة عائد وحدة المياه المُوظفة في الإنتاج الزراعي بمُحافظة الوادي الجديد، فإنه ينبغي التوسع في زراعة بعض المحاصيل التي يُمكن تحقيق زيادات في صافي العائد المُتحقق منها، مثل القمح والشعير والثوم بالنسبة للمحاصيل الشتوية والذرة الشامية والذرة الرفيعة والفول السوداني والذرة السكرية بالنسبة للمحاصيل الصيفية والذرة الشامية والذرة الرفيعة والفول السوداني وعباد الشمس والسَّمسم بالنسبة للمحاصيل النيلية، والتين الشوكي للمعمرات.
- 3- لتحقيق وفراً في مياه الري المُستخدمة بالمُحافظة، والذي قدرته نتائج الدراسة بحوالي (306.3 مليار م<sup>3</sup>) فإنه ينبغي التوسع في زراعة بعض المحاصيل، والتي من أهمها القمح (بحوالي 20 ألف فدان)، الثوم (بحوالي 108 ألف فدان)، الذرة الشامية (بحوالي 22 ألف فدان)، عباد الشمس (بحوالي 307 فدان)، سَمسم (بحوالي 235 فدان)، التين الشوكي (بحوالي 20 ألف فدان)، وذلك بالإضافة لإرتفاع النسبي في صافي قيمة عائد وحدة المياه لتلك المحاصيل.
- 4- قيام البنك الزراعي المصري بمنح قروض للمزارعين بأسعار فائدة منخفضة وفترة سداد تتراوح بين 5 إلى 7 سنوات تخصص لتركيب نظم الري بالتنقيط، مما يؤدي إلى تقليل كمية مياه الري لوحدة المساحة وكذلك تقليل إستهلاك الكهرباء بنسبة تتراوح بين 50 إلى 75% من الطاقة الكهربائية اللازمة لتشغيل آبار الري، مما يشجع علي التوسع في زراعة المحاصيل الإستراتيجية بالمحافظة.

#### المراجع:

- 1- إبراهيم العيسوي (دكتور). مبادئ التحليل الإقتصادي الرياضي، دار النهضة العربية، 1978، ص364.
- 2- أمين عبد العزيز مُنتصر (دكتور). تحليل الأسعار، مذكرة بخط اليد، قسم الإقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة الأزهر، 1976.
- 3- جمهورية مصر العربية، الهيئة العامة للإستعلامات، التنمية المُستدامة والموارد المائية في مصر وأهميتها للكانات، علي الموقع الإلكتروني <http://www.sis.gov>
- 4- جمهورية مصر العربية، مجلس الوزراء المصري، هل دخلت مصر عصر الفقر المائي؟ سلسلة التقارير المعلوماتية الشهرية، السنة الثالثة، العدد 30، يونيو 2009.
- 5- سمير بباوي فهمي (دكتور)، بحوث العمليات في الإدارة والمحاسبة، الموسوعة الكمية في المُحاسب، الكتاب الأول، 1971.
- 6- فريد عبد الفتاح زين الدين (دكتور)، بحوث العمليات وتطبيقاتها في حل المُشكلات وإتخاذ القرارات، الجزء الأول، البرمجة الخطية، كلية التجارة، جامعة الزقازيق، 1997.
- 7- محمد سالم طابع (دكتور) دور الإستراتيجيات الزراعية في الإدارة المُتكاملة للموارد المائية، إشارة للحالة المصرية، مؤتمر نحو وضع سياسات جديدة للنهوض بالقطاع الزراعي في مصر، جامعة القاهرة، كلية الإقتصاد والعلوم السياسية، مركز البحوث والدراسات الإقتصادية والمالية، معهد الإقتصاد الزراعي، منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، أكتوبر 2009.
- 8- منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، مصلحة الزراعة وحماية المُستهلك إدارة المياه عام 2003م.
- 9- هبة حندوسة (دكتور)، تحليل الموقف والتحديات التنموية الرئيسية التي تواجه مصر، وثيقة ضمت إسهامات العديد من الأطراف، بالتشاور مع خبراء من كافة القطاعات ومستشارين مُستقلين لدي الحكومة ومنظمات الأمم المتحدة، وغيرها من شركاء التنمية الوطنية والدولية في مصر 2010.
- 10- David,R, Anderson, and Others, An Introduction to Management Science, Quantitative Approaches to Decision Making Copyright, 1976, By West Publishing.

جدول (1): الحد الأدنى والأقصى للتركيب المحصولي الراهن، وصافي عائد الفدان، وعائد الوحدة المائية، والإحتياج الفداني من العمالة في محافظة الوادي الجديد خلال الفترة (2018-2020)

م	المحصول	نوع الري	التركيب المحصولي		متوسط صافي عائد الفدان		عائد الوحدة المائية		إحتياج الفدان من العمالة	
			حد الأدنى	حد أقصى	حد الأدنى	حد أقصى	حد الأدنى	حد أقصى	حد الأدنى	حد أقصى
1	القمح	مروى	185565	217740	5980	185565	1.85	1.88	43	45
2	الشعير	مروى	20024	26416	2403	3500	0.76	1.11	45	48
3	الفول البلدي	مروى	2460	2631	4250	4550	2.32	2.48	52	55
4	برسيم مسقاي	مروى	19734	20278	3740	4200	0.93	1.05	63	65
5	بصل قنبل	مروى	2915	3378	1332	1350	2.42	2.45	74	76
6	بصل روس	مروى	168	911	13541	13980	24.62	25.42	74	76
7	بصل مقور	مروى	78	884	9650	9960	17.54	18.11	74	76
8	بنجر	مروى	3730	4200	5710	5930	1.63	1.69	30	33
9	ترمس	مروى	18	25	4450	4820	1.95	2.11	92	95
10	بصلة	مروى	24	95	9720	9850	2.73	2.77	86	88
11	نباتات طبية وعطرية	مروى	821	1159	6502	6650	3.97	4.06	86	88
12	طماطم	مروى	120	361	8595	8955	3.41	3.56	97	100
13	بطاطس	مروى	43798	75365	12045	12958	4.18	4.5	91	95
14	ثوم	مروى	748	748	16382	16952	8.38	8.67	74	77
15	كوسة	مروى	2	156	7090	7394	2.29	2.38	86	88
16	فراولة	مروى	4	202	4340	5250	1.43	1.73	86	88
17	خضار ورقية	مروى	2156	4590	7944	8065	2.78	2.82	86	88
	إجمالي المحاصيل الشتوية		282090	359139	282090	359139	123569	130344	83.19	86.79
18	الذرة الشامية	مروى	150	14620	5775	6532	1.65	1.87	47	50
19	الذرة الرفيعة	مروى	10521	1654	2284	2354	0.57	0.59	47	50
20	الفول السوداني	مروى	16784	43436	12280	12952	4.14	4.36	125	128
21	الفن	مروى	10	25	1095	1284	0.16	0.19	166	168
22	سمسم	مروى	135	603	2085	2865	0.68	0.93	125	128
23	عباد الشمس	مروى	73	610	6130	3768	1.72	1.06	115	118
24	قول صويا	مروى	20	510	1370	1430	0.32	0.33	95	100
25	لب جورومة	مروى	3165	6030	2625	2825	0.9	0.96	51	55
26	شامي علف	مروى	5970	9825	1425	1598	0.82	0.92	314	310
27	رفيعة علف	مروى	10419	12917	2355	2431	0.66	0.68	94	100
28	ذرة سكرية	مروى	1111	2540	1890	2180	0.71	0.81	36	40
29	لوبيا العلف	مروى	1930	2371	1555	1754	0.67	0.76	157	160
30	دخن	مروى	4400	5178	5765	5923	1.54	1.58	47	50
31	علف سن الفيل	مروى	915	1815	3660	3854	1.18	1.24	157	160
32	دراوة	مروى	2220	2929	1150	1390	0.31	0.37	47	50
33	سلياح	مروى	250	3250	3520	3660	0.94	0.98	47	50
34	نباتات طبية وعطرية	مروى	10	60	14025	14988	3.07	3.28	86	90
35	طماطم	مروى	80	175	8415	8853	2.3	2.42	157	160
36	بطيخ	مروى	168	474	8415	8540	3.12	3.16	157	160
37	شمام	مروى	226	750	5890	5992	3.02	3.07	157	160
38	كفتالوب	مروى	2	34	4845	5250	2.73	2.96	157	160
39	بابايا	مروى	303	368	7731	7790	3.41	3.44	157	160
40	بادنجان	مروى	106	191	5875	6330	1.92	2.06	157	160
41	خيار	مروى	116	200	3900	4200	1.53	1.65	157	160
42	فناء	مروى	51	3900	3900	4220	1.01	1.09	157	160
43	كوسة	مروى	57	93	7300	7950	3.39	3.69	86	90
44	خضار ورقية	مروى	211	562	6630	3820	2.4	1.38	86	90
	إجمالي المحاصيل الصيفي		59403	111278	59403	111278	131890	134733	44.87	45.83
45	الذرة الشامية	مروى	31119	35550	6623	6933	1.95	2.04	47	50
46	الذرة الرفيعة	مروى	85	677	1774	1950	0.52	0.58	47	50
47	قول سوداني	مروى	1200	1570	5221	5432	2.25	2.34	125	128
48	عباد الشمس	مروى	72	1255	6130	6320	1.74	1.8	115	118
49	سمسم	مروى	9	135	3140	3350	1.05	1.12	125	128
50	شامي علف	مروى	5326	7884	967	995	0.57	0.58	314	310
51	رفيعة علف	مروى	2565	5177	2345	3561	0.67	1.02	94	100
52	ذرة سكرية	مروى	610	2230	380	520	0.15	0.2	36	40
53	لوبيا العلف	مروى	285	369	653	850	0.29	0.37	157	160
54	دخن	مروى	459	2185	450	660	0.12	0.18	157	160
55	دراوة	مروى	1770	2750	1170	1260	0.31	0.34	47	50
56	علف سن الفيل	مروى	239	624	2390	2540	0.79	0.84	47	50
57	طماطم	مروى	15	66	8145	8250	2.39	2.42	157	160
58	شمام	مروى	49	137	2696	2720	1.38	1.39	157	160
59	خيار	مروى	61	75	6195	6130	1.81	2.14	157	160
60	بادنجان	مروى	6	45	6295	6320	1.77	1.77	157	160
61	بطيخ	مروى	6	33	5224	5360	1.93	1.98	157	160
62	فناء	مروى	2	33	5516	5740	2.02	2.11	157	160
63	خضار ورقية	مروى	119	236	7000	7230	2.45	2.53	86	90
	إجمالي المحاصيل النيلي		43997	61031	43997	61031	71314	76121	24.16	25.75
64	برتقال وموالج	مروى	7891	10875	3300	4198	0.67	0.85	43	34
65	عنب	مروى	486	558	3800	5100	0.82	1.1	41	44
66	مانجو	مروى	5025	7698	4900	5300	1.34	1.45	37	40
67	موز	مروى	6	7	8000	10000	0.8	1	35	38
68	تين برشومي	مروى	607	707	3800	5600	0.82	1.21	43	45
69	تين شوكي	مروى	15	16	50000	60000	15.32	18.38	44	50
70	جواقة	مروى	123	1182	1990	3300	0.61	1.01	40	42



احتياج الفدان من العمالة		عائد الوحدة المائي		متوسط صافي عائد الفدان		التركيب المحصولي		نوع الري	المحصول	م
حد أقصى	حد أدنى	حد أقصى	حد أدنى	حد أقصى	حد أدنى	حد أقصى	حد أدنى			
30	26	1.53	1.21	4990	3950	993	716	مروى	رمان	71
38	36	0.56	1	1750	3100	1848	1216	مروى	مشمش	72
40	38	1.33	1	4700	3560	458	388	مروى	كمثرى	73
38	35	1.2	1.03	3950	3400	164	147	مروى	تفاح	74
42	40	1.78	0.8	5300	3600	532	180	مروى	خوخ	75
42	40	1.1	1.02	3420	3200	5	5	مروى	برنثوق	76
50	47	0.78	0.46	3400	1960	9922	7643	مروى	زيتون	77
36	33	2.54	2.06	6520	5300	28098	23787	مروى	تفاح	78
50	45	0.67	0.65	4820	4695	91746	86026	مروى	البرسيم الحجازي	79
623	36.49	29.61	132348	108555	154809	134261	134261		إجمالي المعمرات	
7601	7385	194.86	181.83	473546	435328	686257	519751		الإجمالي العام	

المصدر: (1) محافظة الوادي الجديد، مديرية الزراعة، بيانات غير منشورة، 2020.

### جدول (2): توزيع الآبار وحجم الاستهلاك السنوي م<sup>3</sup>

إجمالي الاستهلاك السنوي	عيون أهالي وحفر سطحية		آبار استثمارية		آبار حكومية		كمية المياه المتاحة	المراكز
	الاستهلاك السنوي	عدد	الاستهلاك السنوي	عدد	الاستهلاك السنوي	عدد		
245	16.7	1118	2.6	7	86.2	118	139.5	الخارجة
114.3	0.3	16	0.9	1	51.6	134	61.5	باريس
481.5	53	732	3.5	4	15	28	410	بلاط
953.5	135	1852	143.5	166	175	246	500	الداخلة
1685	0	0	485	1663	0	0	1200	شرق العوينات
1311.8	0	0	402	246	79.8	72	830	الفرافرة
4791.1	205	3718	1037.5	2087	407.6	598	3141	الإجمالي

المصدر: (1) محافظة الوادي الجديد، الإدارة العامة للمياه الجوفية، بيانات غير منشورة، 2020.

بالإضافة إلى عدد 230 بئر تم حفرها بمشروع المليون ونصف مليون فدان منهم 40 بئر دخلت الخدمة باستهلاك يومي 150000 م<sup>3</sup>/يوم والمساحة المنزرعة حالياً عشرة آلاف فدان.

