10.21608/meae.2022.126534.1032

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 الدارسات الإقتصادية – مركز بحوث الصحراء

المستخلص

إستهدف البحث دراسة الإستخدام الإقتصادى للموارد المائية في محافظة الوادي الجديد، من خلال تقدير توليفة التراكيب المحصولية المسؤولة عن تحديد كمية الموارد المائية المطلوبة، وتسعير وحدة المِياه ليسترشد به مُتخذ القرار في وضع السياسات الزراعية؛ لترشيد إستخدام مِياه الري، لتلبية إحتياجات الزراعة بالمحافظة، بإستخدام التحليل الإقتصادي الوصفي والكمي، بالإضافة إلي إستخدام البرمجة مُتعددة الأهداف لوضع بدائل للتراكيب المحصولية الأوفق؛ لتعظم 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 والذى 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 المقدرة 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.

بيانات البحث

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

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

الباحث المسؤول: د/ عصام سليمان صبرى علي
البريد الإلكتروني: dr.essam.sabry99@gmail.com

10.21608/meae.2022.126534.1032

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^3/ LE increased by about 220.8% compared to the net revenue of m^3/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
© The Author(s) 2022.

مُقدمة

المِياه هي قضية العصر، لذلك فقد حظيت تلك القضية بإهتمام كبير علي المُستويين المحلي والدولي، وباتت مسألة توفير وتنمية مواردنا المائية ضرورة ملحة، ولم تعد مسألة تخص الإدارة السياسية للدولة فحسب، بل إمتدت 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 للمِياه في مصر، والتي يحرص مُتخذي القرار فيها علي تنميتها بإعتبارها قضية "أمن قومي" في المقام الأول[3]، ونظراً لثبات حصة مصر من مياه نهر النيل، والتي تُقدر سنوياً بحوالي 55.5 مليار متر مُكعب، تُمثل نحو 87% من إجمالي مواردنا المائية المُتجددة، فقد وضعت الدولة قضية توفير أو إتاحة تلك الحصة السنوية ضمن أولوياتها وإهتماماتها، فضلاً عن مُحاولة ترشيد إستخدامها قدر الإمكان[7]، وتُعتبر المِياه 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 المُتحدة (الفاو) ثلاثة محاور لإدارة المِياه 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 مبادي الإدارة السليمة, وذلك بمشاركة المُستخدمين في قرارات التخطيط والإستثمار والحصول علي المعلومات الإقتصادية والبيئية حتي يُمكن نقل المياه بصورة مرنة في إطار تنظيمي مُحكم[9].

وتُعتبر محافظة الوادي الجديد واعدة للتنمية الشاملة بمحاورها المتعددة منها الموارد الأرضية المقدرة 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 المِياه المُتاحة للري بحوالي 3.14 مليار م3/سنة، بالإضافة إلى حوالي 1.65 مليار م3/سنة عبارة عن 407.6 مليون م3/سنة آبار حكومية, 1037.5 مليون م3/سنة آبار إستثمارية, 205 مليون م3/سنة عيون أهالي وحفر سطحية, ليبلغ الإجمالي (متجدد وغير متجدد) حوالي 4.79 مليار م3/سنة (2)، إلا أن مُشكلة محدودية الموارد المائية ونُدرتها تفرض تحدياً لتحمل مسئولية 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 لأقصي كفاءة ممكنة في إدارته (8).

مُشكلة البحث

تعاني محافظة الوادي الجديد من محدودية وندرة 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 الإقتصادى للموارد المائية في محافظة الوادي الجديد، وذلك من خلال إعادة النظر في توليفة التراكيب المحصولية المسؤولة عن تحديد كمية الموارد المائية المطلوبة، وتسعير وحدة المِياه ليسترشد به مُتخذ القرار في وضع السياسات الزراعية لترشيد إستخدام مِياه الري لتلبية إحتياجات الزراعة بالمحافظة، مِما يُمكن معه وضع بعض التَصورات أو التوصيات التي يُمكن أن تزيد من كفاءة إستخدام الموارد المائية الزراعية بها، ومن ثم تعظِيم 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 مُتعددة 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 المحصولى في ظل تحقيق دوال الهدف، والتي تهدف إلى تعظيم صافي العائد من الأنشطة الزراعية، ويعظم العائد من وحدة مِياه الري وترشيد إستهلاك المِياه 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 المحصولى الأوفق لتحقيق دوال الهدف وفي ظل الموارد المُتاحة بالمُحافظة.

أولاً: الأنشطة الزراعية والمُؤشرات 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 إلي أربع مجموعات وهي علي الترتيب مجموعة المحاصيل الشتوية مُمثلة 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 – 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 المحصولى الراهن بلغت حوالى 253.5 مليون م^3، والإحتياجات المائية للفدان للمحاصيل في العروة الشتوية والصيفية والنيلية والمعمرة بلغت حوالى 41.1، 87، 56.1، 69.2 مليون م^3 من المياه بنسب بلغت نحو 16.2%، 34.3%، 22.2%، 27.3% علي الترتيب من إجمالي الإحتياجات المائية الفدانية للتركيب المحصولى، كما تبين أن مُتوسط عائد وحدة المِياه مُقدراً بالجنيه في التركيب المحصولى الراهن بلغ حوالى 5 جنيه في المحاصيل الشتوية وحوالى 1.7 جنيه للمحاصيل الصيفية وحوالى 1.3 جنيه للمحاصيل النيلية وحوالى 2 جنيه للمحاصيل المُعمرة، بينما مُتوسط عائد وحدة المِياه للمحاصيل النيلية هي أقل مُتوسط عائد للوحدة المائية بين مُختلف العروات الأخرى, وقد قُدرت الإحتياجات الكلية من العِمالة للفدان في التركيب المحصولى الحالي بحوالي 7515 يوم عمل منها حوالى 1263 يوم عمل للمحاصيل الشتوية وحوالي 3235 يوم عمل، للمحاصيل الصيفية وحوالى 2372 يوم عمل للمحاصيل النيلية وحوالي 645 يوم عمل.

ثانياً: توصيف دالة الهدف لنمُوذج 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 المِياه ويدنيها, وذلك في ظل مجموعة من القيود والمُحددات الإنتاجية؛ للوصول إلى التركيب المحصولى الأكثر كفاءة في تحقيق دالة الهدف، ويبحث نمُوذج البرمجة مُتعددة الأهداف عن مجموعة الحلول الأكثر إمكانية وكفاءة

10.21608/meae.2022.126534.1032
معاً؛ لتحقيق دالة الهدف المرغوبة لتكوين التركيب المحصولي الأوفق والذي يمكن تطبيقه بمحافظة الوادي الجديد، ويتم تقدير دالة الهدف بإستخدام الأسعار المزرعية مع إعطاء أوزان نسبية وفقاً لأهمية دالة الهدف، حيث يحتوى النمُوذج على ثلاثة أهداف وهى تأخذ الشكل الرياضي التالي:

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

دالة الهدف الأولى: تعظيم صافي العائد الفداني

$$Max\ g_1(x) = \Sigma N_i X_i$$

دالة الهدف الثانية: تعظيم صافي العائد من وحدة مِياه الري

$$Max\ g_2(x) = \Sigma R_i X_i$$

حيث:

$$R = N / W$$

دالة الهدف الثالثة: تدنية الإحتياجات المائية المُستخدمة

$$Min\ g_3(x) = \Sigma W_i X_i$$

حيث:

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

N : صافي العائد الفداني.

R : صافي عائد الوحدة المائية.

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

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

ثالثاً: قيود النمُوذج

- **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 49484 فدان.
- قيد إجمالي مساحة المعمرات والتي لا تقل 143641 فدان.
- قيد إجمالي مساحة القمح والشعير والتي لا تقل عن 220303.3 فدان علي التوالي.

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

10.21608/meae.2022.126534.1032

جدول (1): مُتوسطات مساحات التركيب المحصولى، 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^3/فدان)	عائد الوحدة المائية (جنيه/م^3)	احتياج 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 فتيل	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 وعطرية	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	ثوم	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
	جملة الشتوي		311806	126957	41131	85.01	1263
18	الذرة الشامية	مروي	12925	6153.5	3498	1.76	49
19	الذرة الرفيعة	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	دخن	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 وعطرية	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	باذنجان	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
	جملة الصيفي		86618	133312	87036	45.33	3235
45	الذرة الشامية	مروي	30021	6778	3399	1.99	48.5
46	الذرة الرفيعة	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	دخن	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	باذنجان	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
	جملة النيلى		49484	73717.5	56144	24.98	2372
64	برتقال 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 شوكي	مروي	16	55000	3264	16.85	47
70	جوافة	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	كمثري	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	برتوق	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
	جملة المعمرات		143641	120452	69174	32.75	645
	الإجمالي العام		591549	454437	253485	*2.40	7515

* المتوسط العام

المصدر: 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 الادنى لمساحة المحاصيل: ويقصد به عدم إنخفاض مساحة المحاصيل موضع الدراسة عن الحد الادنى لمساحة المحاصيل موضع الدراسة للفترة (2018- 2020).

$$\sum X_i \geq X_z$$

حيث:

X_z: الحد الادنى لكل محصول.

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

$$\sum X_i \leq X_y$$

حيث:

X_y : الحد الاقصى لكل محصول

قيد الموارد المائية: حددت الموارد المائية المُتاحة بمحافظة الوادي الجديد من خلال كمية المِياه المُتاحة للري بحوالي 3.141 مليار م^3/سنة، بالإضافة إلى 1.65 مليون م^3/سنة عبارة عن 407.6 مليون م^3/سنة آبار حكومية, 1037.5 مليون م^3/ سنة آبار إستثمارية, 205 مليون م^3/سنة عيون أهالي وحفر سطحية, ليبلغ الإجمالي (متجدد وغير متجدد) حوالي 4.791 مليار م^3/سنة$^{(2)}$, ويبلغ قيد الإحتياجات المائية للتركيب المحصولي الراهن حوالي 2.218 مليار م^3 حيث صيغ قيد الموارد المائية كالتالي:

$$\sum e_i X_i \leq W$$

e_i = إحتياجات المحصول i من مِياه الري.

X_i = الرقعة المزروعة بالمحصول i.

W = كمية مِياه الري المُتاحة.

القيود التنظيمية: وهى قيود الحدود الدنيا والعليا على الأنشطة الإنتاجية المرتبطة بالتصنيع الزراعي والتسويق وظروف توفير السلع الأساسية من الموارد الزراعية للإستهلاك المحلى.

قيود الإستهلاك المحلى: تتمثل في الحد الأدنى من الإنتاج الزراعي المطلوب للمنطقة والتي قُدرت 20% من الإنتاج الزراعي الحالي بالإضافة إلى التصنيع الزراعي.

10.21608/meae.2022.126534.1032
قيود تسويقية: حيث يضاف حد أعلى من المحاصيل التي أوضحت النتائج زيادة مساحتها بشكل كبير ما يمكن تسويقه خارج المُحافظة والتي لا تزيد عن 75% من المساحة الحالية المزروعة بالمحصول.

رابعاً: نتائج القياس الكمي للنماذج المقدرة وتحليل نتائجها:

سيناريوهات نمُوذج البرمجة مُتعددة الأهداف:

أ- التركيب المحصولى:

السيناريو الأول:

بمقارنة التركيب المحصولى المُقترح 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 المحاصيل النيلية بحوالي 0.98 ألف فدان, وبالنسبة للمحاصيل المُعمرة، وهى محاصيل الفاكهة بينت نتائج نمُوذج 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 المحصولى المُقترح من خلال النمُوذج المُقدر للبرمجة متعددة الأهداف، بالتركيب المحصولى 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 المُعمرة، بينت نتائج نمُوذج 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 المحصولى المُقترح وفقاً لنتائج نمُوذج البرمجة المُتعددة الأهداف والتركيب المحصولى الراهن وجود زيادة إجمالية في مساحات المحاصيل الشتوية وهى 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 بحوالي10.3, 0.31, 0.14, 0.71, 0.06، 15.6 ألف فدان علي الترتيب وبالنسبة للمحاصيل المُعمرة في هذا السيناريو، فقد تبين وجود زيادة في مساحة بعض المحاصيل البرتقال والموالح والمانجو والتين الشوكي والزيتون والنخيل

10.21608/meae.2022.126534.1032

جدول (2): مُقارنة بين التركيب المحصولى الراهن والمُقترح بالفدان بإستخدام البرمجة مُتعددة الأهداف

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

10.21608/meae.2022.126534.1032

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

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

بحوالي 1.2, 1.4, 20.2, 0.37, 0.75 ألف فدان، وقد بين من نتائج نمَوذج البرمجة في السيناريو الثالث، والذى إستخدم فيه القيود للمساحات المحصولية، وفقاً للحد الأقصى أكثر منطقية مقارنة بنتائج نموذج البرمجة في السيناريو الأول والثاني، حيث بلغ إجمالي المساحة المزروعة في التركيب المحصولى المُقترح حوالي 797.7 ألف فدان، وهى تزيد عن إجمالي مساحة التركيب المحصولى 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 المحصولى، فإن تقديرات الجدول (3) تشير إلي المقارنة بين صافي العائد المُقترح والراهن، ويتضح وجود زيادة في صافي العائد للتركيب المحصولى المُقترح عن التركيب المحصولى الراهن بحوالي 1.2 مليار جنيه، تُمثل حوالى 32.4% من صافي عائد التركيب المحصولى بالوضع الراهن، وفقاً لذلك فقد تبين وجود زيادة في صافي العائد للمحاصيل الشتوية، والصيفية، والنيلية، والمعمرات في التركيب المحصولى المُقترح عند مُقارنتها بالراهن بحوالي 399.9، 401.4، 89.4, 283.7 مليون جنيه تُمثل حوالى 18.9%، 68.1%، 37.1%، 41.6% على الترتيب، ويلاحظ زيادة صافي عائد محاصيل الثوم الشتوي، والفول السوداني والذرة الشامية للمحاصيل الصيفية والتين الشوكي للمعمرات فقط بحوالي 1182، 504.6، 0.008، 303.4 مليون جنيه على الترتيب وذلك بالمُقارنة بنفس محاصيل الوضع الراهن.

السيناريو الثاني:

يتبين من جدول (3) وجود زيادة في صافي العائد للتركيب المحصولى المُقترح عن التركيب المحصولى الراهن بحوالي 333.4 مليون جنيه تمثل حوالى 9.2% من صافي عائد التركيب المحصولى بالوضع الراهن، ووفقاً لِذلك قُدرت الزيادة لصافي العائد للمحاصيل الشتوية، والصيفية، والنيلية، والمُعمرات في التركيـــب المحصول المُقترح بالمُقارنة بالراهن بحوالي 72.5, 51.3, 51.6, 157.9 مليون جنيه تُمثل حوالى 3.4%، 8.7%،21.4%، 23.2% على الترتيب وقد لُوحظ زيادة صافي عائد محاصيل الثوم الشتوي بحوالي 935.9 مليون جنيه، كما إتضح أيضاً زيادة في صافي عائد المحاصيل الصيفية الذرة الرفيعة والفول السوداني والنباتات الطبية والعطرية بحوالي 21.8, 207.1, 18.8 مليون جنيه علي 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 مُقارنة بصافي العائد في الوضع الراهن لنفس المحاصيل.

السيناريو الثالث:

تشير تقديرات الجدول السابق رقم (3) إلي وجود زيادة في صافي العائد للتركيب المحصولى المُقترح عن التركيب المحصولى الراهن بحوالي 3.8 مليار جنيه تُمثل حوالى 104.7% من صافي عائد التركيب المحصولى بالوضع الراهن، ووفقاً لِذلك قُدرت الزيادة لصافي العائد للمحاصيل الشتوية، والصيفية، والنيلية، والمُعمرات في التركيب المحصولى المُقترح بالمُقارنة بالراهن بحوالي 2.411، 0.218، 0.057، 1.106 مليار جنيه تُمثل حوالى 114.2%، 37.1%، 23.8%، 162.3% على الترتيب، وتجدر الإشارة هنا إلى أن نتائج نموذج البرمجة في السيناريو الثالث، والذى إستخدم فيه القيود للمساحات المحصولية وفقاً للحد الأقصى، أكثر منطقية مقارنة بنتائج نمُوذج البرمجة في السيناريو الأول والثاني، حيث تبين وجود زيادة في صافي العائد للتركيب المحصولى المُقترح عن التركيب المحصولى الراهن بحوالي 3.8 مليار جنيه، تُمثل حوالى 104.7% من صافي عائد التركيب المحصولى بالوضع الراهن.

ج- عائد وحدة المِياه:

السيناريو الأول:

يتضح من بيانات الجدول رقم (4) والخاص بالهدف الثاني بنمُوذج البرمجة مُتعددة الأهداف وهو تعظيم عائد وحدة المِياه للتركيب المحصولى، وجود زيادة في عائد وحدة المِياه التي يقترحها النمُوذج بحوالي 50% مقارنة بالوضع الراهن، وفقاً لِذلك قُدرت الزيادة للمحاصيل الشتوية، والصيفية، والنيلية، والمُعمرات في وجود زيادة في صافي العائد للتركيب المحصولى المُقترح عن التركيب المحصولى الراهن بحوالي 1.2 مليار جنيه، تمثل حوالى 32.4% من صافي عائد التركيب المحصولى مقارنة بالوضع الراهن، ووفقاً لذلك فقد أتضح أن مُتوسط عائد وحدة المِياه للسيناريو الأول بلغ حوالى 2.8 جنيه/م^3 في الوضع المُقترح مقارناً بحوالي 2.4 جنيه/م^3 بالوضع الراهن، بمعدل زيادة بلغ نحو 16.7% مقارنة بالتركيب المحصولي للوضع الراهن، كما بلغ مُتوسط عائد وحدة المِياه لكل من المحاصيل الشتوية والصيفية والنيلية والمعمرات حوالى 3.3، 3.8، 2.1، 1.6 جنيه/م^3 علي الترتيب، ما يشير إلي إرتفاع عائد وحدة المياه لكل من المحاصيل الشتوية والصيفية مقارنة بمتوسط عائد الوضع الراهن.

السيناريو الثاني:

تبين من الجدول السابق (4) وجود زيادة في عائد وحدة المِياه التي يقترحها النمُوذج بحوالي 21.3% مقارنة بالوضع الراهن، وفقاً لِذلك قُدرت الزيادة للمحاصيل الشتوية، والصيفية، والنيلية، والمعمرات في وجود زيادة في صافي العائد للتركيب المحصولي المُقترح بحوالي 333.4 مليون جنيه تُمثل حوالى 9.2% من صافي عائد التركيب المحصولى بالوضع الراهن، ووفقاً لذلك فقد أتضح

10.21608/meae.2022.126534.1032

أن مُتوسط عائد وحدة المِياه للسيناريو الثاني بلغ حوالى 2.3 جنيه/م^3 في الوضع المُقترح مقارناً بحوالي 2.4 جنيه/م^3 بالوضع الراهن، بمعدل إنخفاض بلغ نحو 4.2% مقارنة بالتركيب المحصولي للوضع الراهن، كما بلغ مُتوسط عائد وحدة المِياه لكل من المحاصيل الشتوية والصيفية والنيلية والمعمرات حوالى 2.79، 2.44، 1.84، 1.36 جنيه/م^3 علي الترتيب، ما يشير إلي إرتفاع 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 النمُوذج بحوالي 302% ، مُقارنة بالوضع الراهن، وفقاً لِذلك قُدرت الزيادة في صافي العائد للتركيب المحصولى المُقترح عن التركيب المحصولى الراهن بحوالي 3.8 مليار جنيه تمثل حوالى 105% من صافي عائد التركيب المحصولى بالوضع الراهن، كما إتضح أن متوسط عائد وحدة المِياه بلغ حوالى 7.7 جنيه/م^3 في الوضع المُقترح مقارناً بحوالي 2.4 جنيه/م^3 بالوضع الراهن، كما بلغ أعلى متوسط عائد لوحدة المِياه بالنسبة للمحاصيل الشتوية حوالى 38. جنيه/م^3 لمحصول بصل روس، 15جنيه/م^3 لمحصول الثوم, كما بلغ حوالي 4.7, 5.7, 12, جنيه/م^3, لمحصول الذرة السكرية والذرة الشامية والفول السوداني الصيفي, وبالنسبة للمحاصيل النيلية بلغ أعلي عائد لمحصول عباد الشمس ومحصول الذرة الشامية والفول السوداني بحوالي 4.3, 2.7, 2.5 جنيه/م^3 علي الترتيب، وحوالي 21.3 جنيه/م^3 لمحصول التين الشوكي للمعمرات، وتوضح نتائج تقديرات عائد وحدة المِياه بالنسبة للسيناريوهات الثلاثة، وجود زيادة في عائد وحدة المِياه في التراكيب المحصولية المُقترحة بمقارنتها بعائد وحدة المِياه في التراكيب المحصولية السائدة حالياً ، كما يتبين أيضاً أن السيناريو الثالث كان هو الأفضل، وفقاً لقيمة عائد وحدة المِياه في التركيب المحصولي المُقترح ، 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، والذى إستخدم فيه القيود للمساحات المحصولية، وفقاً للحد الأقصى أكثر منطقية مقارنة بنتائج نمُوذج البرمجة في السيناريو الأول والثاني، حيث تبين وجود زيادة في الإحتياجات المائية بلغت حوالي 306.3 مليون م^3، بنسبة بلغت حوالي 13.8% عن الوضع الراهن للتركيب المحصولي، كما تبين أيضاً حدوث زيادة في تلك الإحتياجات للعديد من المحاصيل، وإنخفاضاً لبعض المحاصيل الأخري، أما بالنسبة للسيناريو الأول والثاني، فقد أشارت التقديرات إلي وجود إنخفاضاً في الإحتياجات المائية للنمُوذج المُقترح قدرت بحوالي 59.6, 267.2 مليون م^3 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 المقدرة 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): مُقارنة بين صافي العائد الراهن والمُقترح بالألف جنيه بإستخدام البرمجة مُتعددة الأهداف

المحصول	الوضع الراهن	السيناريو الاول			السيناريو الثاني			السيناريو الثالث		
		المقترح	التغير بالنسبة للراهن	%	المقترح	التغير بالنسبة للراهن	%	المقترح	التغير بالنسبة للراهن	%
القمح	1173710	1173710	0	0.00	1100029	73681-	6.28-	1290758	117047	9.97
الشعير	65796	65806	10	0.02	59111	6685-	10.16-	77983	12187	18.52
الفول البلدي	11254	0	11254-	100-	0	11254-	100-	0	11254-	100-
برسيم مسقاوي	79280	79281	1	0.00	78344	936-	1.18-	76478	2801-	3.53-
بصل فتيل	4198	0	4198-	100-	0	4198-	100-	0	4198-	100-
بصل روس	8275	0	8275-	100-	0	8275-	100-	1275238	1266963	15311
بصل مقور	3510	0	3510-	100-	0	3510-	100-	0	3510-	100-
بنجر	23532	0	23532-	100-	0	23532-	100-	0	23532-	100-
ترمس	100	0	100-	100-	0	100-	100-	0	100-	100-
بسلة	600	0	600-	100-	0	600-	100-	0	600-	100-
نباتات طبية وعطرية	6282	0	6282-	100-	0	6282-	100-	0	6282-	100-
طماطم	2401	0	2401-	100-	0	2401-	100-	0	2401-	100-
بطاطس	696700	0	696700-	100-	0	696700-	100-	0	696700-	100-
ثوم	10234	1192241	1182007	11550	946136	935902	9145	1802141	1791907	17509
كوسة	418	0	418-	100-	0	418-	100-	0	418-	100-
فراولة	337	0	337-	100-	0	337-	100-	0	337-	100-
خضر ورقية	24486	0	24486-	100-	0	24486-	100-	0	24486-	100-
جملة الشتوي	2111112	2511038	399925	18.94	2183620	72507	3.43	4522597	2411484	114.23
الذرة الشامية	79532	79540	8	0.01	923	78609-	98.84-	212997	133465	167.81
الذرة الرفيعة	2553	2553	0	0.00	24398	21845	856	3644	1091	42.73
الفول السوداني	387892	892481	504589	130	594995	207103	53.39	520589	132698	34.21
الفطن	19	0	19-	100-	0	19-	100-	0	19-	100-
سمسم	836	837	1	0.12	334	502-	60.05-	1418	582	69.62
عباد الشمس	1349	1351	2	0.15	361	988-	73.24-	2868	1519	112.60
فول صويا	434	434	0	0.00	28	406-	93.55-	678	244	56.22
لب جورمة	12389	0	12389-	100-	0	12389-	100-	0	12389-	100-
شامي علف	12121	0	12121-	100-	0	12121-	100-	0	12121-	100-
رفيعة علف	28174	0	28174-	100-	0	28174-	100-	0	28174-	100-
ذرة سكرية	4113	0	4113-	100-	0	4113-	100-	65516	61403	1493
لوبيا العلف	3529	0	3529-	100-	0	3529-	100-	0	3529-	100-

10.21608/meae.2022.126534.1032

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

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

جدول (4): مُقارنة بين عائد وحدة المياه الراهن والمُقترح بالجنيه بإستخدام البرمجة مُتعددة الأهداف

المحصول	الوضع الراهن	السيناريو الاول				السيناريو الثاني				السيناريو الثالث			
		المقترح	التغير بالنسبة للراهن	%	عائد الوحدة المقترح	المقترح	التغير بالنسبة للراهن	%	عائد الوحدة المقترح	المقترح	التغير بالنسبة للراهن	%	عائد الوحدة المقترح
القمح	370281	370281	0	0.00	1.87	347007	23274-	6.29-	1.80	407172	36892	9.9	2.10
الشعير	20955	20954	0	0.00	0.94	18823	2132-	10.17-	0.80	24832	3877	18.5	1.10
الفول البلدي	6138	0	6138-	100-	0.00	0	6138-	100-	0.00	0	6138-	100-	0.00
برسيم مسقاوي	19770	19770	0	0.00	0.99	19537	233-	1.18-	1.00	19071	699-	3.5-	1.00
بصل فتيل	7638	0	7638-	100-	0.00	0	7638-	100-	0.00	0	7638-	100-	0.00
بصل روس	15045	0	15045-	100-	0.00	0	15045-	100-	0.00	2318614	2303568	1532	38.60
بصل مقور	6383	0	6383-	100-	0.00	0	6383-	100-	0.00	0	6383-	100-	0.00
بنجر	6712	0	6712-	100-	0.00	0	6712-	100-	0.00	0	6712-	100-	0.00
ترمس	44	0	44-	100-	0.00	0	44-	100-	0.00	0	44-	100-	0.00
بسلة	169	0	169-	100-	0.00	0	169-	100-	0.00	0	169-	100-	0.00
نباتات طبية وعطرية	3840	0	3840-	100-	0.00	0	3840-	100-	0.00	0	3840-	100-	0.00
طماطم	955	0	955-	100-	0.00	0	955-	100-	0.00	0	955-	100-	0.00
بطاطس	241865	0	241865-	100-	0.00	0	241865-	100-	0.00	0	241865-	100-	0.00
ثوم	5231	609461	604230	11551	993	483655	478424	9146	8.00	921236	916005	17510	15.00
كوسة	134	0	134-	100-	0.00	0	134-	100-	0.00	0	134-	100-	0.00
فراولة	111	0	111-	100-	0.00	0	111-	100-	0.00	0	111-	100-	0.00
خضر ورقية	8565	0	8565-	100-	0.00	0	8565-	100-	0.00	0	8565-	100-	0.00
جملة الشتوي	713837	1020467	306629	42.96	3.27	869021	155184	21.74	2.80	3690925	2977088	417	11.80
الذرة الشامية	22747	22748	1	0.00	1.76	264	22483-	98.84-	0.00	60916	38168	167.8	4.70
الذرة الرفيعة	639	639	0	0.00	0.58	6102	5463	855	6.00	911	273	42.7	0.10
الفول السوداني	130671	300653	169983	131	9.78	200438	69767	53.39	6.00	175373	44702	34.2	5.70

10.21608/meae.2022.126534.1032

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

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

جدول (5): مُقارنة بين الإحتياجات المائية الراهنة والمُقترحة بالألف متر مكعب بإستخدام البرمجة مُتعددة الأهداف

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

10.21608/meae.2022.126534.1032

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

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

المُلخص:

إستهدف البحث دراسة الإستخدام الإقتصادى للموارد المائية في محافظة الوادي الجديد، من خلال تقدير توليفة التراكيب المحصولية المسؤولة عن تحديد كمية الموارد المائية المطلوبة، وتسعير وحدة المِياه ليسترشد به مُتخذ القرار في وضع السياسات الزراعية؛ لترشيد إستخدام مِياه الري، لتلبية إحتياجات الزراعة بالمحافظة، بإستخدام التحليل الإقتصادي الوصفي والكمي، بالإضافة

10.21608/meae.2022.126534.1032
إلي إستخدام البرمجة مُتعددة الأهداف لوضع بدائل للتراكيب المحصولية الأوفق؛ لتعظم 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 والذى 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 المقدرة 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 نواتجهما الثانوية.

2- إذا كان مرغوباً زيادة إجمالي صافي العائد من التركيب المحصولي بالمُحافظة، وإن كان مرغوباً أيضاً زيادة عائد وحدة المِياه 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 المحاصيل الصيفية والذرة الشامية والذرة الرفيعة والفول السوداني وعباد الشمس والسمسم بالنسبة للمحاصيل النيلية, والتين الشوكي للمعمرات.

3- لتحقيق وفراً في مياه الري المُستخدمة بالمُحافظة، والذي قدرته نتائج الدراسة بحوالي (306.3 مليار م^3) 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)، سمسم (بحوالي 235 فدان)، التين الشوكي (بحوالي 20 ألف فدان)، وذلك بالإضافة للإرتفاع 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 يؤدى 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 للكائنات**، علي الموقع الإلكتروني http:www.sis.gov

4- جُمهورية 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)، **بحُوث العمليات في الإدارة والمحاسبة**، المُوسوعة 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**، كُلية التجارة، جامعة الزقازيق،1997.

7- محمد سالمان طايع (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 السياسة، مركز البحوث والدراسات الإقتصادية والمالية، معهد الإقتصاد الزراعي، منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، أكتوبر 2009.

8- منظمة الأغذية والزراعة للأمم المُتحدة، **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 المُتحدة، وغيرها من شركاء التنمية الوطنية والدولية في مصر2010.

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

10.21608/meae.2022.126534.1032

الملاحق

جدول (1): الحد الأدنى والأقصى للتركيب المحصولي الراهن ، وصافى عائد الفدان ، وعائد الوحدة المائية ، والإحتياج الفدانى من العِمالة فى مُحافظة الوادي الجديد خلال الفترة (2018-2020)

م	المحصول	نوع الري	التركيب المحصولى		مُتوسط صافى عائد الفدان		عائد الوحده المائيه		إحتياج الفدان من العماله	
			حد ادنى	حد اقصى	حد ادنى	حد اقصى	حد ادنى	حد اقصى	حد ادنى	حد اقصى
1	القمح	مروى	185565	217740	185565	5980	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 مسقاوي	مروى	19734	20278	3740	4200	0.93	1.05	63	65
5	بصل فتيل	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	بسلة	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	473	748	16382	16952	8.38	8.67	74	77
15	كوسه	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	خضر 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	القطن	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	فول 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	سيلاج	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	كنتالوب	مروى	2	34	4845	5250	2.73	2.96	157	160
39	بامبا	مروى	303	368	7731	7790	3.41	3.44	157	160
40	باذنجان	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	قثاء	مروى	51	58	3900	4220	1.01	1.09	157	160
43	كوسة	مروى	57	93	7300	7950	3.39	3.69	86	90
44	خضر 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	فول 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	5195	6130	1.81	2.14	157	160
60	باذنجان	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	قثاء	مروى	2	33	5516	5740	2.02	2.11	157	160
63	خضر 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 وموالح	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	جوافة	مروى	123	1182	1990	3300	0.61	1.01	40	42

10.21608/meae.2022.126534.1032

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

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

جدول (2): توزيع الآبار وحجم الاستهلاك السنوي م^3

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

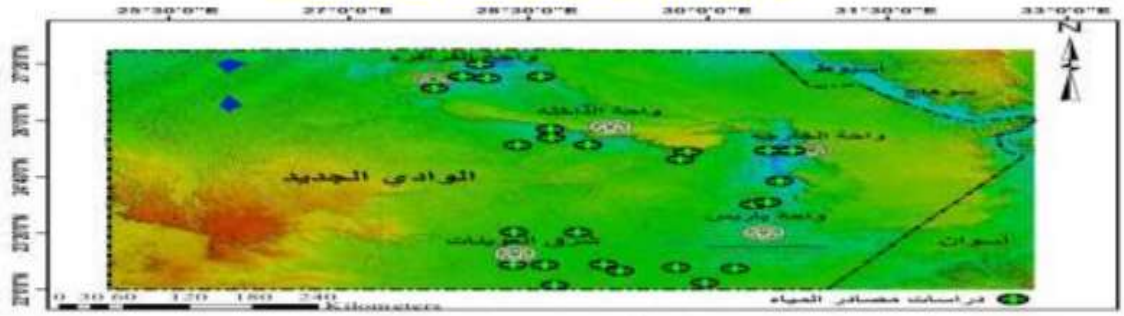
المصدر: (1) محافظة الوادي الجديد، **الإدارة العامة للمياه الجوفية**، بيانات غير منشورة ، 2020.

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

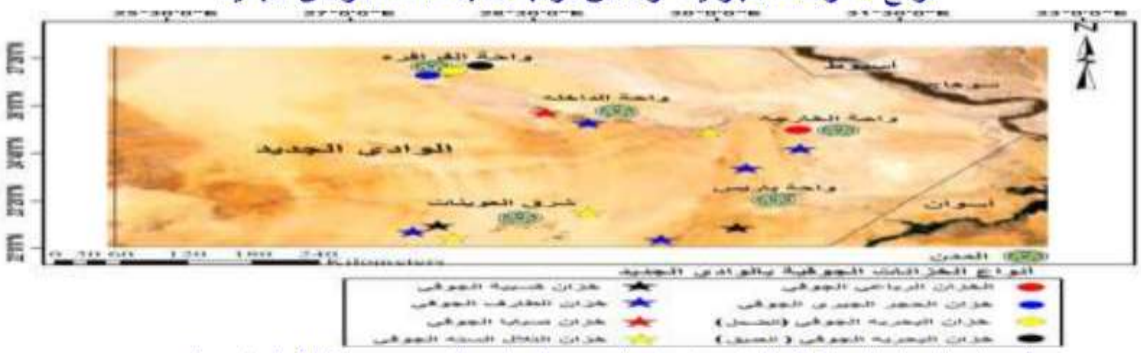
10.21608/meae.2022.126534.1032

خريطة تفاعلية توضح المناطق التي تضمنتها دراسات الموارد المائية بالوادي الجديد

أهم مناطق دراسات مصادر المياه بالوادي الجديد



أنواع الخزانات الجوفية وأماكن تواجدها بمحافظة الوادى الجديد



أعماق المياه الجوفية بالمتر بخزان الحجر الرملي النوبي بمحافظة الوادي الجديد