# تحليل إقتصادي لإستخدامات الموارد الأرضية والمائية في العراق

**محمد الحسيني محمد الحسيني[*] و محمد ابراهيم محمد الشهاوي[*]**
**وسامرة نعمة كامل الثامر[**]**
[*] قسم الاقتصاد الزراعي – كلية الزراعة – سابا باشا – جامعة الإسكندرية
[**] كلية الزراعة – جامعة القاسم الخضراء – جمهورية العراق

**الملخص:** تستهدف الدراسة الحالية التعرف على إقتصاديات الموارد الأرضية والمائية في العراق، وتقدير مدى إنحراف إستخدامها في القطاع الزراعي العراقي. ويمكن تحقيق ذلك من خلال دراسة الوضع الراهن لنظم الري في القطاع الزراعي العراقي، وتقدير المؤشرات الإنتاجية والإقتصادية لتلك النظم، ومحاولة التوصل إلى الإستخدام الأمثل للموارد المائية العراقية الأمر الذي يمكن من خلاله التوصل إلى مجموعة من التوصيات النابعة من النتائج المتحصل عليها والتي يمكن أن تفيد واضعي السياسة الإقتصادية في هذا المجال، وقد تبين من الدراسة إعتماد العراق بصورة رئيسية على الموارد المائية السطحية والمتمثلة بنهري دجلة والفرات لكونه يقع ضمن المناطق الجافة وشبة الجافة وبالأخص القطاع الزراعي، حيث يستهلك ما يقارب 70% من الموارد المائية المتاحة لكونه يعتبر أكبر القطاعات الإقتصادية في العراق، بالإضافة إلى إعتماده على طرق الري التقليدية المتمثلة بالري السيحي الذي يمتاز بقلة الكفاءة وكذلك زيادة في الهدر لكثرت الفاقد من المياه، حيث يقدر معدل الفاقد من المياه في القطاع الزراعي خلال الفترة (2000–2012) بحوالي 13.38 مليار متر مكعب، الأمر الذي يستدعي العمل على تقليل هذا الفاقد من خلال إختيار زيادة إستخدام طرق الري الحديثة، حيث ثبت نجاح إستخدام هذه الطرق في القطاع الزراعي العراقي في جميع المؤشرات الإنتاجية والإقتصادية ، ونظراً لأهمية توجيه الموارد الاقتصادية الزراعية بما يحقق تعظيم العائد الاقتصادي، ولذا فقد تم إستخدام أسلوب البرمجة الخطية في توجيه الموارد بصفة عامة والموارد المائية بصفة خاصة وإختيار التراكيب المحصولية المعظمة لصافي عائد وحدة المياه للمساحة المحصولية ومقارنة نتائج هذه النماذج مع التركيب الفعلي لعام 2012 في العراق، وقد تم التوصل إلى ثلاثة نماذج، وتبين من هذه النماذج زيادة كل من صافي عائد وحدة المياه وصافي عائد الدونم الذي بدوره يؤدي إلى زيادة العائد الكلي، وتقليل في مساحة الأرض المزروعة وتوفير في الإحتياجات المائية المطلوبة ، بالإضافة إلى ذلك وجد أن هذه النماذج المقترحة آدت إلى زيادة الإكتفاء الذاتي من اغلب المحاصيل وزيادة الناتج الإجمالي وتقليل من قيمة الواردات وذلك بالمقارنة بعام 2012.

**الكلمات الدلالية:** الموارد الأرضية، الموارد المائية، طرق الري، الإستخدام الأمثل، البرمجة الخطية.

## المقدمة :

يعتبر توفر الموارد الاقتصادية الزراعية بصفة عامة والموارد الأرضية والمائية بصفة خاصة المحدد الأساسي لتحقيق التنمية الزراعية لأي مقتصد، إذ يتوقف تحقيق أهداف السياسة الزراعية في أي بلد على الصفات الكمية والنوعية للموارد الزراعية لكونها العامل الرئيسي في الإنتاج الزراعي، وعليه فان حصر الموارد الإقتصادية

المتاحة للمقتصد والتعرف على إمكانيات ومجالات إستخدامها من الوسائل الضرورية لتحقيق التنمية الإقتصادية ورسم السياسات الإقتصادية والزراعية.

ويعد القطاع الزراعي العراقي ذو أهمية كبيرة تتمثل في أنه المصدر الرئيسي للغذاء والتي تتمثل في المحاصيل الزراعية وبالأخص الحبوب، ونتيجة لعدم مواكبة إنتاج هذه المحاصيل الزراعية مع الزيادة السكانية التي بلغت حوالي 3% سنوياً، لذلك فقد تم الإعتماد على الإستيراد من الخارج لسد العجز بين الإنتاج والإستهلاك، في الوقت الذي يعتبر فيه القطاع الزراعي من أكثر القطاعات إستهلاكًا للمياه وبنسبة 70% من المجموع الكلي للطلب على المياه ، إلا أن هذا الإستهلاك المرتفع من المياه لا يتناسب مع كمية الإنتاج الزراعي الراهنة.

## الأهداف البحثية:

يستهدف البحث التعرف على إقتصاديات الموارد الأرضية والمائية في العراق، وتقدير مدى إنحراف إستخدامها في القطاع الزراعي العراقي. ويمكن تحقيق ذلك من خلال دراسة الوضع الراهن لنظم الري في القطاع الزراعي العراقي، وتقدير المؤشرات الإنتاجية والإقتصادية لتلك النظم، ومحاولة التوصل إلى الإستخدام الأمثل للموارد المائية العراقية الأمر الذي يمكن من خلاله التوصل إلى مجموعة من التوصيات النابعة من النتائج المتحصل عليها والتي يمكن أن تفيد واضعي السياسة الإقتصادية الزراعية في هذا المجال.

## الطريقة البحثية:

إعتمد في تحقيق أهداف هذا البحث على إستخدام كلاً من التحليل الإحصائي الوصفي والكمي مع الاستعانة ببعض الأساليب والنماذج الرياضية والتي منها أسلوب الإنحدار البسيط في صيغه الرياضية المختلفة وأسلوب البرمجة الخطية، كذلك تم الاستعانة بكافة الاختبارات اللازمة للتأكد من صحة النتائج المتحصل عليها من الناحية الإحصائية والمنطقية. بالإضافة إلى بعض أساليب قياس وإشتقاق المؤشرات الإقتصادية مثل:

- الاحتياجات المائية الصافية= المساحة × المقنن المائي الصافي.
- الاحتياجات المائية الاجمالية= المساحة × المقنن المائي الإجمالي.
- الضائعات (الفاقد المائي) = الاحتياجات المائية الاجمالية – الاحتياجات المائية الصافية.
- إنتاجية المتر المكعب من المياه = متوسط إنتاجية الدونم بالكيلو جرام ÷ المقنن المائي بالمتر المكعب.
- عائد المتر المكعب من المياه = عائد الدونم بالدينار ÷ المقنن المائي بالمتر المكعب.
- صافي عائد المتر المكعب من المياه = صافي عائد الدونم بالدينار÷ المقنن المائي بالمتر المكعب.

## مصادر البيانات:

إعتمد البحث في تحقيق أهدافه على عدة مصادر من البيانات الثانوية المنشورة وغير المنشورة من الجهات والهيئات الحكومية العراقية والمتمثلة بالجهاز المركزي للإحصاء ووزارة الزراعة والدوائر التابعة لها، ووزارة الموارد المائية والمديريات التابعة لها، فضلاً على بيانات المنظمة العربية للتنمية الزراعية، وكذلك منظمة الأغذية والزراعة، بالإضافة إلى البيانات المتاحة على شبكة الإنترنت، هذا إلى جانب الإستعانة بالأبحاث والمراجع السابقة التي لها صلة موضوع البحث.

## النتائج البحثية والمناقشة

**أولا– تصنيف الأراضي العراقية**

تقدر المساحة الكلية للعراق بحوالي 174.40 مليون دونم* في عام 2012 تتوزع على عدة إستخدامات، وتبلغ مساحة الأراضي الصالحة للزراعة حوالي 48 مليون دونم تمثل حوالي 27.5% فقط من إجمالي المساحة الكلية كما هو وارد بالجدول رقم (1)، ويبلغ نصيب الفرد من المساحة الجغرافية حوالي 5.15 دونم في حين يبلغ نصيب الفرد من المساحة الصالحة للزراعة حوالي 1.4 دونم.

**جدول 1: تصنيف الموارد الأرضية العراقية وفقاً لبيانات 2012**

| نوع الإستعمال | المساحة (مليون دونم) | % |
|---|---|---|
| مجموع الأراضي الصالحة للزراعة | 48.0 | 27.5 |
| مراعي طبيعية | 16.0 | 9.2 |
| غابات طبيعية | 7.0 | 4.0 |
| جبلية جرداء | 1.7 | 1.0 |
| مناطق صحراوية | 54.0 | 31.0 |
| سطوح مائية وأراضي سكنية | 47.7 | 27.3 |
| المجموع | 174.4 | 100 |

المصدر: وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء (2013)، تقرير الإحصاءات البيئية للعراق لسنة 2012، العراق.

وتقسم الأراضي الزراعية العراقية تبعاً لطريقة الري إلى **(الجهاز المركزي للإحصاء، 2013)**:

1- **الأراضي الصالحة للزراعة الديمية:** تبلغ مساحتها حوالي 9.4 مليون دونم وتمثل حوالي 19.6% من مجموع المساحة الكلية القابلة للزراعة في العراق.

2- **الأراضي الصالحة للزراعة المروية:** تقدر مساحة الأراضي الزراعية المروية بحوالي 22.11 مليون دونم وتمثل حوالي 46.30% من مجموع المساحة القابلة للزراعة في العراق، حيث يروي نهر دجلة الرئيسي منها حوالي 9.24 مليون دونم في حين يروي نهر الفرات مساحة تبلغ حوالي 7.60 مليون دونم تمثل 34% من إجمالي المساحة المروية، أما المساحة المتبقية، فتروى من روافد نهر دجلة وشط العرب.

3- **الأراضي المتروكة:** وهي الأراضي التي لا يتم إستغلالها لأسباب عديدة من أهمها عدم كفاية مياه الري، وقد قدرت بحوالي 16.44 مليون دونم تمثل نحو34.1% من إجمالي المساحة الكلية القابلة للزراعة.

**ثانيًا– الموارد المائية العراقية:**

**الموارد المائية التقليدية:**

تّمثل الموارد المائية التقليدية المصدر الرئيسي للمياه في العراق، وتنقسم الموارد المائية التقليدية إلى:

أ–**المياه السطحية:** وهي من أهم موارد العراق المائية ، وتتمثل هذه المصادر في ما يلي **(الجهاز المركزي للإحصاء، 2012)**:

**نهر الفرات:** يشير الجدول رقم (2) إلى أن طول نهر الفرات من منبعه في تركيا إلى مصبه في شط العرب بعد إلتقاءه بنهر دجلة يبلغ حوالي 2940 كيلومتروطوله داخل العراق حوالي 1180 كيلومتر، وتبلغ مساحة حوضه

*الدونم العراقي = 2500 متر مربع = 0.25 هكتار = 0.60 فدان.

444 ألف كيلومتر مربع، ويشير رقم (3) أن معدل التصريف المائي السنوي لنهر الفرات خلال الفترة (2000–2012) يبلغ حوالي 17.57 مليار متر مكعب، وكان أعلى تصريف للنهر خلال هذه الفترة هو 20.6 مليار متر مكعب في سنة 2006 ، وأدنى تصريف له هو 9.56 مليار متر مكعب في سنة 2001.

**نهر دجلة:** يشير الجدول رقم (2) إلى ان طول نهر دجلة من منبعه إلى مصبه بعد إلتقاءه بنهر الفرات يبلغ حوالي 1.9 ألف كيلو متر، وطوله في العراق يبلغ حوالي 1180 كيلومتر، وتبلغ مساحة حوضهّ حوالي 235.02 ألف كيلو، وتصب في نهر دجلة عند دخوله العراق من منطقة فيشخابور عدة روافد هي الخابور، الزاب الكبير، الزاب الصغير، العظيم وديالى، ويشير الجدول رقم (3) إلى ان معدل التصريف السنوي لنهر دجلة خلال الفترة (2000–2012) حوالي 37.20 مليار متر مكعب.

**جدول 2: الإيرادات السنوية لنهري الفرات ودجلة وروافده لسنة 2011**

| النهر او الرافد | | الطول/كم | الوارد مليارم$^3$/سنة | نسبة الوارد | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | العراق | تركيا | ايران |
| الفرات | | 2940<br>1180 داخل العراق | 14.6 | | %100 | |
| دجلة الرئيسي | | 1900<br>1418 داخل العراق | 15.4<br>بضمنها رافد الخابور | | %100 | |
| الروافد | الخابور | 160 | | | %100 | |
| | الزاب الكبير | 400 | 11.8 | %58 | %42 | |
| | الزاب الصغير | 400 | 3.4 | %64 | | %36 |
| | العظيم | 225 | 0.3 | %100 | | |
| | ديالى | 386 | 2.1 | %41 | | %59 |
| | المجموع | | 33.0 | %32 | %56 | %12 |

المصدر: وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء (2012)، تقرير المؤشرات المائية لسنة 2011، بغداد، العراق.

**جدول 3: التصريف السنوي للعراق من نهري دجلة والفرات للفترة (2000–2012) (مليار متر مكعب)**

| السنوات | واردات نهر الفرات | واردات نهر دجلة وروافده | المجموع |
|---|---|---|---|
| 2000 | 17.23 | 18.85 | 36.08 |
| 2001 | 9.56 | 21.13 | 30.69 |
| 2002 | 10.95 | 43.00 | 53.95 |
| 2003 | 15.40 | 49.48 | 76.88 |
| 2004 | 20.54 | 45.51 | 66.05 |
| 2005 | 17.57 | 38.10 | 55.67 |
| 2006 | 20.60 | 44.60 | 65.20 |
| 2007 | 19.33 | 39.86 | 59.19 |
| 2008 | 14.70 | 20.37 | 35.07 |
| 2009 | 19.32 | 47.69 | 67.01 |
| 2010 | 19.30 | 47.69 | 67.00 |
| 2011 | 14.6 | 33.00 | 47.6 |
| 2012 | 17.23 | 34.31 | 51.54 |
| المتوسط | 17.57 | 37.20 | 54.76 |

**المصدر**: حسبت وجمعت من بيانات 1– وزارة الموارد المائية (2013)، دائرة التخطيط والمتابعة، بغداد، العراق..

2- وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، تقرير الإحصاءات البيئية خلال االفترة (2000-2012).

وبلغ أعلى وارد مائي لنهر دجله لنفس الفترة حوالي 49.48 مليار متر مربع في عام 2003، في حين بلغ أدنى وارد مائي للنهر خلال نفس الفترة حوالي 18.85 مليار متر مربع في عام 2000.

**شط العرب:** يتكون شط العرب من إلتقاء نهري دجلة والفرات عند مدينة القرنة في جنوب العراق ويصب في الخليج العربي، يبلغ طول شط العرب 195 كيلو متر ومساحة حوضه حوالي 80.8 ألف كيلو متر مربع ، ويصب فيه رافد واحد هو نهر الكارون القادم من إيران.

**ب-مياه الأمطار:** يقدر معدل كمية الأمطار المتساقطة في العراق بحوالي ي99.87 مليار متر مكعب/سنة، ويفقد القسم الأكبر من التساقط المطري في العراق أما بالتسرب أو التبخر خصوصاً أن موسم الصيف في العراق طويل يصل إلى 8-9 أشهروترتفع فيها معدلات التبخر بشكل كبير **(الهيتي، 2006)**.

**ج-المياه الجوفية:** وتعتبر المصدر الثالث للمياه في العراق، وتقدر كمية المياه الجوفية الكلية في العراق الصالحة وغير الصالحة للإستخدام حوالي 15.124 مليار متر مكعب، إلا أن المستخدم منها لا يتجاوز 2 مليارمتر مكعب تستخدم لإرواء أراضي زراعية تقدر بحوالي 500 ألف دونم ونسبة المستغل من المياه الجوفية في المنطقتين الشمالية والوسطى لاتتجاوز 20%-25% وحوالي 0.2% في منطقة الصحراء الغربية **(الحديثي وفتيخان، 2001)**.

**د- البحيرات الصناعية والخزانات المائية:** يعتبر التخزين الإستراتيجي للمياه ذو أهمية كبيرة للعراق في مواجهة سنوات الجفاف، وتبلغ إمكانيات التخزن للمياه العذبة بحدود 147.21 مليار متر مكعب، وأن طاقة التخزن القصوى الكلية في العراق تراجعت بسبب سنوات الجفاف الماضية إلى نحو 22 مليار متر مكعب.

**الموارد المائية غير التقليدية:**

يقصد بها المياه التي تنتج عن طريق تنقية المياه غير الصالحة للإستعمال، وتستخدم هذه المصادر في العراق علي نطاقات محدودة وضيقة جدًا ، وفيما يلي أهم المصادر غير التقليدية المستخدمة في العراق:

**أ- حصاد الأمطار:** أستّخدم حصاد المياه في الصحراء الغربية من خلال إقامة بعض السدود الترابية للإستفادة من السيول في تغذية الأحواض الجوفية ولأغراض الشرب وزراعة بعض المحاصيل المقاومة للجفاف.

**ب-تحلية المياه:** يبلغ عدد محطات تحلية المياه في العراق حوالي 160 محطة بطاقة تصميمية مقدارها 78 ألف متر مكعب /يوم، إلا أن كمية المياه المحلاة المنتجة بلغت حوالي 13.9 ألف متر مكعب/يوم، وذلك بسبب إرتفاع نسبة المحطات المتوقفة عن العمل والتي بلغ عددها حوالي 62 محطة **(الجهاز المركزي للإحصاء، 2011)**.

**ج-إعادة معالجة المياه العادمة:** توجد عدة أنواع من هذه المياه منها:

-**المياه العادمة الزراعية (مياه البزل):** تقدر كمية هذا النوع في العراق بحوالي 7.5 مليار متر مكعب، وتتراوح نسبة الملوحة فيها بين 3500-4000 جزء بالمليون **(نوماس، 2005)**، وإستّخدمت المياه العادمة الزراعية بشكل ضيق في العراق لزراعة محصولي الحنطة والشعير.

- **المياه العادمة الصناعية ومياه الصرف الصحي:** لم يشهد في العراق أي محاولة لمعالجة هذه المياه وإعادة إستخدامها، وذلك بسبب عدم وجود حاجة ملحة تحتم على الحكومة اللجوء إلى هذا الأسلوب في تنقية المياه، بالإضافة إلى إرتفاع تكاليفها.

## الإستخدام المائي في العراق

ينقسم الإستخدام المائي في العراق إلى الإستخدام المائي للأغراض الزراعية والإستخدام المائي للأغراض غير الزراعية.

**الإستخدام المائي للأغراض الزراعية في العراق:**

يعتبر الطلب على المياه للإستخدام الزراعي هو الأهم من بين أوجه الإستخدامات الأخرى، ويستهلك القطاع الزراعي في العراق حوالي 70% من مجموع الموارد المائية المتاحة، وان الموارد المائية السطحية تعتبر العامل الأكثر تحديدًا للتنمية والإنتاج الزراعي في العراق **(البديري، 2010)**.

ويبين الجدول رقم (4) الموازنة المائية السنوية للقطاع الزراعي خلال الفترة (2000–2012)، حيث بلغ متوسط الإحتياجات المائية للأغراض الزراعية خلال نفس الفترة حوالي 27.76 مليار متر مكعب، ويلاحظ من الجدول أن المتاح المائي للقطاع الزراعي خلال فترة الدراسة يفوق الإحتياجات المائية للقطاع الزراعي خلال نفس الفترة مما أدى إلى وجود ضائعات مائية فيه، وبلغ متوسط الضائعات المائية أو الهدر المائي في القطاع الزراعي المروي خلال فترة الدراسة قرابة 14.3 مليار متر مكعب، وبدراسة معادلات الإتجاه العام الزمني لإجمالي الإحتياجات المائية لأغراض الزراعية خلال نفس الفترة وكما هو وارد بالجدول رقم (5)، تبين أنها أخذت إتجاهاً عاماً متزايداً بمعدل نمو سنوي بلغ حوالي 1.2%.

**جدول 4: الموازنة المائية الزراعية السنوية للواردات المائية النهرية والاحتياجات المائية للأغراض الزراعية خلال الفترة (2000–2012)**

| السنة | الوارد المائي المتاح للزراعة (مليار $م^3$) | إجمالي الاحتياجات المائية للأغراض الزراعية (مليار $م^3$) | الفائض او العجز السنوي (مليار $م^3$) |
|---|---|---|---|
| 2000 | 32.56 | 25.50 | 7.06 |
| 2001 | 19.33 | 25.60 | 6.27- |
| 2002 | 20.10 | 27.77 | 7.67- |
| 2003 | 51.9 | 26.50 | 25.4 |
| 2004 | 55.21 | 26.12 | 29.09 |
| 2005 | 46.45 | 29.33 | 17.12 |
| 2006 | 57.39 | 27.15 | 30.24 |
| 2007 | 50.30 | 28.16 | 22.14 |
| 2008 | 30.33 | 27.40 | 2.93 |
| 2009 | 55.28 | 27.20 | 28.08 |
| 2010 | 45.34 | 29.45 | 15.89 |
| 2011 | 41.96 | 29.78 | 12.18 |
| 2012 | 40.34 | 30.89 | 9.45 |
| المتوسط | 42.04 | 27.76 | 14.28 |

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات:

1- وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء ، تقرير الإحصاءات البيئية خلال الفترة (2000-2012).
2- وزارة الموارد المائية العراقية، مركز دراسات المياه الدولية ومركزالسياسات البيئية والهيئة العامة للسدود والخزانات، قسم المدلولات المائية خلال الفترة 2000-2012 بيانات غير منشورة.
**3**- وزارة الزراعة العراقية، بيانات غير منشورة.

**جدول 5: معادلات الاتجاه الزمني العام لإجمالي الإحتياجات المائية للأغراض الزراعية في العراق خلال الفترة (2000-2012)**

| البيان | المعادلة* | $R^2$ | F | P-value |
|---|---|---|---|---|
| الإحتياجات المائية للأغراض الزراعية | $\hat{Ln\ Y} = 25.389 + 0.012\ X$ (45.553) (4.519) | 0.65 | 20.43 | 0.001 |

- Xi: متغير الزمن للفترة الزمنية (2000-2012) حيث i = (1, 2, 3..... 13).
- القيمة بين الاقواس تشير الى قيمة ( t ) المحسوبة ، ($R^2$) معامل التحديد ، ( F ) تشير معنوية النموذج.
المصدر: حسبت من بيانات جدول رقم (4).

**الإستخدام المائي للأغراض غير الزراعية في العراق:**

يتضمن الإستخدام المائي للأغراض غير الزراعية ما يلي:

(1) الإستخدامات الصناعية: يبلغ معدل الإستخدام المائي في القطاع الصناعي في العراق خلال الفترة (2000-2012) حوالي 2.59 مليار متر مكعب، حيث يشكل حوالي 6.35% من معدل الاستخدام الكلي من المياه للقطاعات الرئيسية في العراق خلال نفس الفترة.

(2) الإستخدامات المنزلية: يبلغ معدل نصيب الفرد العراقي من الماء الصافي المستهلك حوالي 176.5 متر مكعب/سنة خلال الفترة (2000-2012)، ويقدر معدل الإستهلاك المائي للأغراض المنزلية بحوالي 1.53 مليار متر مكعب من المياه، وتشكل نسبة 3.75% من معدل الإستخدام الكلي من المياه للقطاعات الرئيسية في العراق خلال نفس الفترة.

(3) الإستخدامات المائية لأغراض توليد الطاقة: يعتبر توليد الطاقة الكهربائية في الوقت الحاضر من أهم الأهداف لمعظم السدود المشيدة على نهري دجلة والفرات، حيث تم إنشاء 15 محطة رئيسية لتوليد الطاقة الكهربائية على سدود نهري دجلة والفرات بطاقة توليد قدرها 2504.2 ميجا واط (**الناصح، 2002**).

## الميزان المائي العراقي الراهن

يمكن إعداد الميزانية المائية للعراق للفترة (2000-2012) وذلك من خلال معدل كمية المياه المتاحة للعراق من مصادرها التقليدية ومعدل الإستخدام الكلي من المياه للقطاعات الرئيسية في العراق ، ويوضح الجدول رقم (6) أن معدل الوارد المائي الكلي المتاح للعراق خلال فترة الدراسة بلغ حوالي 96.25 مليار متر مكعب، تشكل نسبة مساهمة المياه السطحية حوالي 56.99% وتشكل الأمطار نسبة حوالي 41.79% ، في حين تشكل نسبة المياه الجوفية الداخلة في العرض المائي حوالي 1.04%.

وتشير البيانات الواردة بالجدول رقم (7) إلى معدل الإستخدام الكلي من المياه للقطاعات الرئيسية في العراق خلال الفترة (2000-2012)، حيث تبين أن الطلب الزراعي على المياه في العراق يشكل حوالي 68.9%،

أما باقي أنواع الطلب على المياه فإن جميعها تمثل حوالي 31.90% من مجموع الإستخدام الكلي للمياه في العراق خلال نفس الفترة.

**جدول 6: إجمالي المتاح من المياه في العراق من المصادر التقليدية خلال الفترة (2000–2012)**

| الموارد المائية | كمية المياه (مليار م$^3$) | النسبة المؤية من اجمالي الكمية |
|---|---|---|
| أولا- الموارد المائية السطحية | | |
| 1-نهر دجلة | 37.20 | %67.9 من اجمالي المياه السطحية |
| 2-نهر الفرات | 17.65 | %32.1 من اجمالي المياه السطحية |
| مجموع الموارد المائية السطحية | 54.85 | %56.99 |
| ثانيا- مياه الأمطار (أكثر من 300 ملم) | 40.40 | %41.97 |
| ثانيا- المياه الجوفية | 1.00 | %1.04 |
| المجموع الكلي | 96.25 | %100 |

**المصدر**:وزارة التخطيط، الجهاز المركزي، تقرير إحصائيات البيئة خلال الفترة (2000–2012)، بغداد، العراق.

**جدول 7: معدل الاستخدام الكلي من المياه للقطاعات الرئيسية في العراق خلال الفترة (2000–2012)**

| القطاع المستهلك للمياه | كمية المياه (مليار م$^3$) | النسبة المؤية % |
|---|---|---|
| الزراعي | 27.76 | %68.10 |
| الصناعي | 2.59 | %6.35 |
| المنزلي | 1.53 | %3.75 |
| التبخر | 8.90 | %21.80 |
| المجموع | 40.78 | %100 |

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات:

1- وزارة الموارد المائية، قسم الموازنة المائية، بيانات غير نمنشورة.

2- وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء تقرير الإحصاءات البيئة خلال الفترة (2000–2012).

وبدراسة الميزانية المائية العراقية خلال الفترة (2000–2012) كما هي واردة بالجدول رقم (8)، يتضح أن متوسط الكميات المتاحة والمستهلكة من المياه في العراق خلال تلك الفترة تبلغ حوالي 96.25 ، 40.78 مليار متر مكعب على الترتيب، الأمر الذي يشير إلى وجود فائض كبير في المياه المتاحة يبلغ حوالي 55.47 مليار متر مكعب،إلا أن الواقع يشير إلى أغلب هذا الفائض يذهب سدى وخصوصًا في كميات الأمطار لأن المناطق مضمونة الأمطار تضم المنطقة الجبلية في شمال العراق وهي غير صالحة للزراعة، بالإضافة إلى أن سنوات الحروب التي مرَت بها العراق أدت إلى توقف مشاريع السدود والخزانات وعدم الإهتمام في التوسع في إقامتها.

## الإحتياجات والفواقد المائية في القطاع الزراعي العراقي

تعتبر الفواقد المائية في القطاع الزراعي العراقي المروي من أهم العوامل التي تؤدي إلى خسائر إقتصادية كبيرة للمقتصد العراقي تتمثل في مساحات الأراضي غير المستغلة بسبب عدم وجود المياه الكافية لزراعتها، تشير البيانات الواردة بالجدول رقم (9) إلي المقننات المائية الصافية والإجمالية لبعض المحاصيل الزراعية في العراق خلال فترة الدراسة، حيث تبين أن أعلى مقنن مائي صافي وإجمالي كان لمحصول الجت حيث بلغ حوالي 4729

متر مكعب/دونم، حوالي 8690 متر مكعب/دونم بنفس الترتيب، وأقل مقنن مائي وإجمالي كان لمحاصيل الخضر الشتوية حيث بلغ حوالي 240 متر مكعب/دونم ، حوالي 484 متر مكعب/دونم للمقنن المائي الإجمالي.

**جدول 8: الميزانية المائية العراقية خلال الفترة (2000–2012)**

| البيان | | الكمية (مليار م$^3$) | النسبة المؤية % |
|---|---|---|---|
| الموارد المائية المتاحة | المياه السطحية | 54.85 | 56.99 |
| | الأمطار | 40.40 | 41.97 |
| | المياه الجوفية | 1.00 | 1.04 |
| | المجموع الكلي | 96.25 | 100 |
| الاستخدام الكلي للمياه القطاعات الرئيسية | الزراعي | 27.96 | 68.10 |
| | الصناعي | 2.59 | 6.35 |
| | المنزلي | 1.53 | 3.75 |
| | التبخر | 8.90 | 21.50 |
| | المجموع | 40.78 | 100 |
| مجموع الفائض أو العجز الكلي | | 55.47 | - |

المصدر: حسبت وجمعت من بيانات جدول رقم (6)، (7).

**جدول 9: المقننات المائية الصافية والاجمالية للمحاصيل الزراعية في العراق خلال الفترة (2000–2012)**

| المحصول | المقنن المائي الصافي (م$^3$ / دونم) | المقنن المائي الاجمالي (م$^3$ / دونم) |
|---|---|---|
| القمح | 906 | 2548 |
| الشعير | 906 | 2548 |
| الأرز | 3741 | 8607 |
| الذرة الصفراء | 1917 | 3554 |
| القطن | 2914 | 5436 |
| زهرة الشمس | 3423 | 3950 |
| السمسم | 2425 | 4490 |
| الباقلاء | 840 | 2290 |
| الماش | 2549 | 2723 |
| الجت | 4729 | 8690 |
| البرسيم | 1383 | 3481 |
| الخضر الصيفية | 974 | 2421 |
| الخضر الشتوية | 240 | 484 |

المصدر: جمعت وحسبت من:

1– وزارة الزراعة العراقية، بيانات غير منشورة

2– الناصح، أحمد كامل (2002)، واقع إستخدام المياه السطحية في الزراعة في العراق وتوقعات المستقبل حتى عام 2020، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

وتشير البيانات الواردة في الجدول رقم (10) إلي أن معدل المساحة المروية لأهم المحاصيل المزروعة في العراق خلال الفترة (2000–2012) بلغت حوالي 7805 ألف دونم، وأن مجموع الإحتياجات المائية للمحاصيل حسب المقنن المائي الصافي بلغ حوالي 9.401 مليار متر مكعب، وبحسب المقنن المائي الإجمالي حوالي 22.782 مليار متر مكعب، كما تبين أن الإحتياجات المائية الصافية تبلغ قرابة 41.3% فقط من الاحتياجات الاجمالية الأمر الذي يدعو إلى التخفيض النسبي في تلك الضائعات المائية في القطاع الزراعي العراقي، كما تبين

أن مجموعة الحبوب حصلت على أعلى معدل إحتياج مائي صافي حيث بلغ حوالي 6.69 مليار متر مكعب لري المساحة البالغة حوالي 5963.6 ألف دونم ، وتمثل نسبة إحتياجها المائي الإجمالي حوالي 71% من مجموع الإحتياجات المائية الصافية، وتمثل نسبة مساحتها قرابة 76% من مجموع المساحة المزروعة، ثم تليها كل من مجموعة المحاصيل العلفية ثم مجموعة الخضر الصيفية ، المحاصيل الصناعية ، محاصيل البقول وأخيراً محاصيل الخضر الشتوية.

كما تشيرالبيانات الواردة بالجدول رقم (10) إلى أن مجموعة الحبوب حصلت أيضاً على أعلى معدل إحتياج مائي إجمالي*بلغ حوالي 17.313 مليار متر مكعب تمثل حوالي 75.8% من إجمالي الإحتياجات المائية، وتليها كل من المحاصيل العلفية ثم محاصيل الخضر الصيفية، المحاصيل الصناعية، والخضر الشتوية وأخيراً محاصيل البقول، وتبين أن حجم الضائعات الناتجة عن الفرق بين إجمالي وصافي الإحتياجات المائية لأهم المحاصيل المزروعة خلال الفترة (2000–2012) بلغ حوالي 13.381 مليار متر مكعب،

**جدول 10: صافي وإجمالي الاحتياجات المائية (المقننات) والضائعات لأهم المحاصيل المروية في العراق خلال الفترة (2000–2012)**

| المحصول | معدل المساحة المزروعة (1000 دونم) | المقنن المائي الصافي ($م^3$/ دونم) | الاحتياجات المائية الصافية (مليار $م^3$) | المقنن المائي الاجمالي ($م^3$/ دونم) | الاحتياجات المائية الاجمالية (مليار $م^3$) | الضائعات لكل محصول (مليار$م^3$/دونم) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| القمح | 3721.3 | 906 | 3.372 | 2548 | 9.482 | 6.111 |
| الشعير | 1443.7 | 906 | 1.308 | 2548 | 3.679 | 2.371 |
| الأرز | 260 | 3741 | 0.973 | 8607 | 2.238 | 1.265 |
| الذرة الصفراء | 538.6 | 1917 | 1.033 | 3554 | 1.914 | 0.882 |
| **المجموع** | **5963.6** | **-** | **6.69** | **-** | **17.313** | **10.629** |
| القطن | 86.6 | 2914 | 0.253 | 5436 | 0.471 | 0.218 |
| زهرة الشمس | 40.4 | 3423 | 0.138 | 3950 | 0.160 | 0.021 |
| السمسم | 84.9 | 2425 | 0.206 | 4490 | 0.381 | 0.175 |
| **المجموع** | **211.9** | **-** | **0.597** | **-** | **1.012** | **0.414** |
| الباقلاء | 17.3 | 840 | 0.015 | 2290 | 0.039 | 0.024 |
| الماش | 55.3 | 2549 | 0.141 | 2723 | 0.151 | 0.010 |
| **المجموع** | **72.6** | **-** | **0.156** | **-** | **0.190** | **0.034** |
| الجت | 215.7 | 4729 | 1.020 | 8690 | 1.874 | 0.854 |
| البرسيم | 73.1 | 1383 | 0.101 | 3481 | 0.255 | 0.153 |
| **المجموع** | **288.8** | **-** | **1.121** | **-** | **2.246** | **1.007** |
| الخضر الشتوية | 542.4 | 240 | 0.130 | 484 | 0.263 | 0.133 |
| الخضر الصيفية | 726.1 | 974 | 0.707 | 2421 | 1.758 | 1.051 |
| **المجموع الكلي** | **7805** | | **9.401** | | **22.782** | **13.381** |

المصدر: جمعت وحسبت من :

1 – وزارة الزراعة العراقية، بيانات غير منشورة.

* إجمالي الإحتياجات المائية للمحصول (المقنن الإجمالي) = الإستهلاك الصافي (المقنن المائي الصافي) + الضائعات المائية.

2- بيانات الجدول رقم (9).

وتشير البيانات بالجدول رقم (11) إلى تأثير حجم الضائعات المائية في المساحات الزراعية لكل محصول على حدة خلال الفترة (2000-2012)، وتبين أن هناك فرق واضح بين معدلات المساحات قبل الإضافة وبعد الإضافة للمجاميع المحصولية، وهذه الزيادة في المساحة سوف تنعكس إيجابيًا على زيادة الإنتاج بما يحقق الإكتفاء الذاتي نتيجة للزيادة في المساحات الزراعية وكما هو واضح في الجدول أدناه.

**جدول 11: حجم الضائعات المائية وأثرها في زيادة المساحة لكل محصول خلال الفترة (2000-2012)**

| المحصول | حجم الضائعات المائية لكل محصول / مليار م$^3$ | المساحات الاضافية* الممكن زراعتها (ألف دونم) | معدل المساحات قبل الاضافة (ألف دونم) | معدل المساحات بعد الاضافة (ألف دونم) |
|---|---|---|---|---|
| القمح | 6.111 | 1527.75 | 3721.3 | 5249.1 |
| الشعير | 2.371 | 592.75 | 1443.7 | 2036.5 |
| الأرز | 1.265 | 316.25 | 260 | 576.3 |
| الذرة الصفراء | 0.882 | 220.5 | 538.6 | 759.1 |
| القطن | 0.218 | 54.5 | 86.6 | 141.1 |
| زهرة الشمس | 0.021 | 5.25 | 40.4 | 45.7 |
| السمسم | 0.175 | 43.75 | 84.9 | 128.7 |
| الباقلاء | 0.024 | 6 | 17.3 | 23.3 |
| الماش | 0.010 | 2.5 | 55.3 | 57.8 |
| الجت | 0.854 | 213.5 | 215.7 | 429.2 |
| البرسيم | 0.153 | 38.25 | 73.1 | 111.35 |
| الخضرالشتوية | 0.133 | 33.25 | 542.4 | 575.65 |
| الخضرالصيفية | 1.051 | 262.75 | 726.1 | 988.85 |
| المجموع الكلي | 13.268 | 3317 | 7805.4 | 11122.65 |

* إحتسبت المساحة على أساس ضياع (مليار متر مكعب) من المياه يؤدي إلى خروج 250 ألف دونم (**البديري ورشيد، 2011**).

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الجدول رقم (10).

## الوضع الراهن لإستخدام أنظمة الري الحديثة في القطاع الزراعي العراقي

يعتبر الري بالغمر طريقة الري الرئيسية المتبعة في الزراعة العراقية بالرغم من قلة كفاءتها، وسعى العراق منذ مطلع التسعينات إلى إستخدام نظم الري الحديثة لرفع كفاءة إستخدام المياه في القطاع الزراعي ، إلا أن نسبة مساهمة هذه النظم بقيت منخفضة نتيجة لما مر به البلد من ظروف سياسية وإقتصادية غير مستقرة، وتعتبر دراسة المؤشرات الإقتصادية للمحاصيل الزراعية، الطريقة اللازمة لتقييم المحاصيل وفقاً لنظام الري والتي على أساسها يمكن المفاضلة بين هذه النظم، وفيما يلي مقارنة لهذه المؤشرات لبعض المحاصيل الزراعية في ظل نظم الري المختلفة.

**- المؤشرات الإنتاجية والإقتصادية لنظم الري لمحصول القمح:**

تشير بيانات الجدول رقم (12) إلى تفوق نظام الري بالرش على نظام الري بالغمر بالنسبة لمحصول القمح في جميع المؤشرات، حيث بلغت إنتاجية محصول القمح بالري بالرش حوالي 840 كيلوجرام للدونم، وبلغت إنتاجية المتر المكعب من المياه حوالي 0.64 كيلو جرام /متر مكعب، وبلغ عائد المتر المكعب من المياه لمحصول

القمح حوالي 419.40 دينار/متر المكعب ، وبلغ صافي عائد المتر المكعب من المياه حوالي 144.90 دينار/متر مكعب.

**- المؤشرات الإنتاجية والإقتصادية لنظم الري لمحصول الذرة الصفراء:**

توضح بيانات الجدول رقم (12) تفوق نظام الري بالرش على نظام الري بالغمر بالنسبة لمحصول الذرة الصفراء في جميع المؤشرات ، حيث بلغت إنتاجية محصول الذرة الصفراء بالري بالرش حوالي 1125 كيلوجرام / دونم، وبلغت إنتاجية المتر المكعب من المياه حوالي 0.50 كيلو جرام/متر مكعب، وبلغ عائد المتر المكعب من المياه حوالي 379.30 دينار/متر المكعب، وبلغ صافي عائد المتر المكعب من المياه حوالي 173.20 دينار/متر مكعب.

**- المؤشرات الإنتاجية والإقتصادية لنظم الري لمحصول القطن:**

تبين بيانات الجدول رقم (12) تفوق نظام الري بالتنقيط على نظام الري بالغمر بالنسبة لمحصول القطن في جميع المؤشرات، حيث بلغت إنتاجية محصول القطن بالري بالتنقيط حوالي 655 كيلوجرام / دونم، وبلغت إنتاجية المتر المكعب من المياه حوالي 0.22 كيلوجرام/متر مكعب، وبلغ عائد المتر المكعب من المياه حوالي 342.90 دينار/متر المكعب، وبلغ صافي عائد المتر المكعب من المياه حوالي 212.70 دينار/متر مكعب.

**جدول رقم (12): المؤشرات الإنتاجية والإقتصادية لنظم الري لبعض المحاصيل في العراق**

| المحصول | طريقة الري | المقنن المائي م$^3$/دونم | الاحتياجات المائية لإنتاج كجم (م$^3$) | متوسط الإنتاجية كجم/دونم | عائد الدونم (ألف دينار) | صافي عائد الدونم (ألف دينار) | إنتاجية المتر المكعب من المياه* (كجم/م$^3$) | عائد المتر المكعب من المياه (دينار/م$^3$) | صافي عائد المتر المكعب من المياه (دينار/ م$^3$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| القمح | غمر | 2548 | 5.42 | 469.60 | 308.50 | 97.30 | 0.18 | 121.10 | 38.20 |
| | رش | 1316 | 1.56 | 840.00 | 551.90 | 190.70 | 0.64 | 419.40 | 144.90 |
| الذرة الصفراء | غمر | 3554 | 5.64 | 630.60 | 407.40 | 166.00 | 0.18 | 114.60 | 46.70 |
| | رش | 2231 | 1.87 | 1125.00 | 726.80 | 340.30 | 0.50 | 379.30 | 173.20 |
| القطن | غمر | 5436 | 12.12 | 448.40 | 714.80 | 481.50 | 0.10 | 131.50 | 88.60 |
| | تنقيط | 2959 | 4.52 | 655.00 | 1014.60 | 629.30 | 0.22 | 342.90 | 212.70 |
| الجت | غمر | 8690 | 1.67 | 5218.50 | 1836.90 | 1584.70 | 0.60 | 211.40 | 182.40 |
| | رش | 5000 | 0.48 | 10500.00 | 3696.00 | 3125.50 | 2.10 | 739.20 | 625.00 |
| الباذنجان | غمر | 2653 | 0.58 | 4570.00 | 2828.80 | 2510.00 | 1.72 | 1066.30 | 946.00 |
| | رش | 1916 | 0.29 | 6500.00 | 4023.50 | 3266.70 | 3.39 | 2100.00 | 1704.90 |
| الزيتون | غمر | 4833 | 4.82 | 1003.10 | 831.60 | 377.00 | 0.21 | 172.10 | 78.00 |
| | تنقيط | 2955 | 2.19 | 1350.00 | 1119.20 | 495.90 | 0.46 | 378.80 | 212.70 |

المصدر: جمعت وحسبت من:

1- بيانات جدول رقم (9).

2- وزارة الزراعة العراقية، بيانات غير منشورة.

**- المؤشرات الإنتاجية والإقتصادية لنظم الري لمحصول الجت:**

تشير النتائج الواردة بالجدول رقم (12) الى تفوق نظام الري بالرش على نظام الري بالغمر بالنسبة لمحصول الجت في جميع المؤشرات ، حيث بلغت إنتاجية محصول الجت بالري بالرش حوالي 10500 كيلوجرام /

دونم، وبلغت إنتاجية المتر المكعب من المياه حوالي 2.10 كيلوجرام /متر مكعب، وبلغ عائد المتر المكعب من المياه لمحصول الجت حوالي 739.20 دينار/متر المكعب، وبلغ صافي عائد المتر المكعب من المياه حوالي 625 دينار/متر مكعب.

**- المؤشرات الإنتاجية والإقتصادية لنظم الري لمحصول الباذنجان:**

تشير النتائج بالجدول رقم (12) الى تفوق نظام الري بالرش على نظام الري بالغمر بالنسبة لمحصول الباذنجان في جميع المؤشرات ، حيث بلغت إنتاجية محصول الباذنجان بالري بالرش حوالي 6500 كيلوجرام / دونم، وبلغت إنتاجية المتر المكعب من المياه لنظام الري بالرش حوالي 3.39 كيلوجرام / متر مكعب، وبلغ المتر المكعب من المياه حوالي 2100 دينار/متر المكعب، وبلغ صافي عائد المتر المكعب من المياه حوالي 1704 دينار/متر مكعب.

**- المؤشرات الإنتاجية والإقتصادية لنظم الري لمحصول الزيتون:**

تشير النتائج بالجدول رقم (12) الى تفوق نظام الري بالتنقيط على نظام الري بالغمر بالنسبة لمحصول الزيتون في جميع المؤشرات ، حيث بلغت إنتاجية محصول الزيتون بالري بالتنقيط حوالي 1350 كيلوجرام / دونم، وبلغت إنتاجية المتر المكعب من المياه حوالي 0.46 كيلو جرام /متر مكعب، وبلغ عائد المتر المكعب من المياه حوالي 378.80 دينار/متر المكعب، وبلغ صافي عائد المتر المكعب من المياه حوالي 167.80 دينار/متر مكعب.

## الإستخدام الأمثل للموارد المائية في القطاع الزراعي العراقي

يعتبر إستخدام وإعادة إستخدام الموارد الاقتصادية ورفع كفاءتها الإنتاجية وتدنية تكاليف إستخدامها من أهم المشكلات التي تواجه البنيان الاقتصادي وعلى الأخص عندما تتصف تلك الموارد بالندرة بما لا يمكن للمتاح منها تغطية حاجات المجتمع من السلع والخدمات التي تستخدم تلك الموارد في توفيرها **(الجناينى، 2000)**.

وتعددت أساليب التحليل الاقتصادي في توظيف الموارد، وتعتبر طريقة التحليل الاقتصادي الرياضي الذي يستند إلى أسلوب البرمجة الخطية من بين الأساليب التي تستهدف توزيع الموارد الاقتصادية بين الإستخدامات البديلة بما يحقق أقصى كفاءة ممكنة لإستخدام هذه الموارد.

**توصيف نموذج البرمجة الخطية المستخدم في التحليل:**

لغرض التعرف على التخطيط الأمثل للتركيب المحصولي، قامت الدراسة بإستخدام أسلوب البرمجة الخطية، حيث يعتبر من أكثر الأساليب الكمية إستخداماً في حل مشكلة الأمثلية المتعلقة بالتوزيع الأمثل للموارد المتاحة والمحدودة بين الإستخدامات البديلة بهدف تحقيق أقصى ربح ممكن، وبأقل التكاليف الممكنة في حدود القيود والإمكانيات المتاحة.

**دالة الهدف:**

تمثلت دالة الهدف في معظمة صافي عائد وحدة المياه كأحد نماذج البرمجة الخطية الآتي:

$$\text{Max } Z = \sum_{i=1}^{n} P_i X_i$$

Subject that:

$$\sum_{i=1}^{n} a_i X_i \leq b_i \text{ (for all i, i = 1 to n)}$$

$$X_i \geq 0 \quad \text{(for all i, i = 1 to n)}$$

حيث أن:

Z = دالة هدف النموذج

$P_i$ = صافي عائد الوحدة المائية

$X_i$ = النشاط أو المحصول

$a_i$ = المعاملات الفنية للنشاط أو المحصول (المقنن المائي)

$b_i$ = حجم القيد المتاح (كمية المياه المتاحة لزراعة المحاصيل الداخلةفي الخطة)

$X_i \geq 0$= عدم السالبية

**الأنشطة الزراعية في نموذج البرمجة الخطية:**

يبلغ عدد الأنشطة التي يتضمنها أسلوب البرمجة الخطية 20 نشاطاً محصولياً، ويقدر إجمالي مساحاتها حوالي 8.395 مليون دونم كما هو وارد بالجدول رقم (13) تمثل حوالي 93.3% من إجمالي المساحة الزراعية البالغة حوالي 9.00مليون دونم في عام 2012.

**قيود البرمجة الخطية:**

**1- القيود الفيزيقية:**

**أ- قيد الرقعة الزراعية المتاحة:**

يتضمن قيد المساحة المزروعة لعام 2012 البالغة حوالي 8.395 مليون دونم، وقد وضع هذا القيد على أساس ألا تزيد المساحات الناتجة من النماذج المقترحة عن المساحة المتاحة لهذه المحاصيل خلال نفس عام 2012.

**ب- قيود الموارد المائية المتاحة:**

يبلغ إجمالي حجم الموارد المائية المتاحة لنماذج البرمجة الخطية حوالي 26.039 مليارمتر مكعب، وقد تمت الصياغة الجبرية للمحدد على أساس وضع 12 محدداً شهرياً لمياه الري على ألا يتعدى حاصل ضرب المقننات المائية للمحاصيل الزراعية في المساحات التي سوف تحدد داخلياً بالنموذج عن كمية المياه المتاحة في الشهر، ويصاغ قيد الموارد المائية كالتالي: **Ei Xi = W**

حيث أن :

**Ei**= المقنن المائي الشهري للمحصول.

**Xi** = المساحة المزروعة بالمحصول.

**W** = كمية مياه الري المتاحة شهرياً.

**2- القيود التنظيمية:**

يتضمن مجموعة من القيود وذلك على النحو التالي:

- قيود خاصة بتحقيق قدر مناسب من الأمن الغذائي: وهي تقضي بألا تقل المساحة المزروعة بمحصول القمح عن متوسط المساحة التي تمت زراعتها من المحصول خلال الفترة (2000-2012)، وذلك بهدف سد الفجوة ما بين إنتاج وإستهلاك هذا المحصول.

- قيود خاصة بترشيد إستخدام مياه الري: وهي تقضي بعدم الإلتزام بالحد الأعلى والحد الأدنى للمساحة المزروعة محصول الأرز خلال الفترة (2000-2012).

**3- القيود التسويقية:**

يتضمن هذا القيد عدم الإلتزام بالحد الأعلى والحد الأدنى للمساحات المزروعة بالمحاصيل، وذلك لأن العراق يقوم بإستيراد الكثير من المحاصيل الزراعية سنوياً لسد الحاجة المحلية منها، لذا تم تحويل الكميات المستوردة من المحاصيل ذات صافي العائد المرتفع إلى مساحات يمكن زراعتها بهذه المحاصيل.

**نماذج البرمجة الخطية للتركيب المحصولي:**

ويوضح الجدول رقم (13) التركيب المحصولي الفعلي لأهم المحاصيل المزروعة في العراق لعام 2012، حيث يشير إلى أن صافي عائد وحدة المياه بلغ حوالي 91.45 دينار للمتر المكعب، وبلغ صافي عائد الدونم قرابة 283.95 ألف دينار، وبلغت الإحتياجات المائية للمحاصيل قرابة 26.04 مليار متر مكعب، وبلغت المساحة المزروعة بهذه المحاصيل حوالي 8.395 مليون دونم، وفيما يلي إستخدام أسلوب البرمجة الخطية في توجيه الموارد بصفة عامة والموارد المائية بصفة خاصة وإختيار التراكيب المحصولية المعظمة لصافي عائد وحدة المياه للمساحة المحصولية ومقارنة نتائج هذه النماذج مع التركيب الفعلي لعام 2012 في العراق، والتي يمكن إيجازها بالآتي:

**تعظيم صافي عائد الوحدة المائية:**

يعتمد نموذج تعظيم صافي عائد الوحدة المائية المقترح على إستخدام كل من الحد الأعلى والحد الأدنى لمساحات الأنشطة الزراعية خلال فترة الدراسة، وقد تم التوصل في حالة التراكيب المحصولية المعظمة لصافي عائد وحدة المياه إلى ثلاثة نماذج والتي يمكن توضيحها كما يأتي:

**النموذج الأول - تعظيم صافي عائد وحدة المياه مع الإلتزام بزراعة كافة المحاصيل:**

تشير النتائج الواردة في الجدول رقم (14) إلى المؤشرات الاقتصادية للنموذج الأول للتركيبة المحصولية المقترحة، والذي يستهدف تعظيم صافي عائد الوحدة المائية بإستخدام البرمجة الخطية مع الإلتزام بزراعة جميع المحاصيل في التركيب المحصولية الفعلية لعام 2012، وقد أوضحت النتائج ما يلي:

– بلغ صافي عائد وحدة المياه حوالي 107.21 دينار للمتر المكعب للتركيب المحصولي المقترح بزيادة قدرها 15.67 دينار للمتر المكعب وبنسبة 17.12% عن نظيره للتركيب المحصولي المطبق عام 2012 في العراق.

– إنخفضتالمساحة المحصولية في نموذج التركيبة المحصولية المقترحة حوالي 8272.44 ألف دونم مقارنةًبالمساحة المحصولية للتركيبة المحصولية لعام 2012 والبالغة حوالي 8394.88 ألف دونم بنسبة 1.46%.

– إنخفضت كمية المياه المطلوبة للإرواء المحاصيل في التركيبة المحصولية المقترحة إلى 24.612 مليار متر مكعب عن كمية المياه المطلوبة للتركيبة المحصولية في عام 2012 والمقدرة بحوالي 26.039 مليار متر مكعب، أي تدنية الإستخدامات المائية الإروائية بقرابة 6% سنوياً.

وتشير النتائج المتحصل عليها في هذا النموذج إلى زيادة صافي عائد الدونم للتركيبة المحصولية المقترحة حيث بلغ حوالي 318.97 ألف دينار، وبنسبة زيادة قدرها 12.33% عن صافي عائد الدونم في التركيب المحصولي في عام 2012 والبالغ حوالي 283.95 ألف دينار.

**جدول 13: التركيب المحصولي الراهن لأهم المحاصيل المزروعة في العراق عام 2012**

| المجاميع المحصولية | المحصول | المساحة بالدونم | الإحتياج المائي (مليار م3) |
|---|---|---|---|
| محاصيل الحبوب | القمح | 4706645 | 11.993 |
| | الشعير | 1315310 | 3.351 |
| | الأرز | 318767 | 2.744 |
| | الذرة الصفراء | 603598 | 2.145 |
| محاصيل البقوليات | الباقلاء | 18982 | 0.044 |
| | الماش | 59581 | 0.162 |
| المحاصيل الصناعية والزيتية | القطن | 65461 | 0.356 |
| | زهرة الشمس | 8701 | 0.034 |
| | السمسم | 89029 | 0.400 |
| | فستق الحقل | 48183 | 0.139 |
| مجموعة العلف | الجت | 229876 | 1.998 |
| | البرسيم | 7794 | 0.271 |
| مجموعة الدرنات والابصال | البطاطس الربيعية | 77692 | 0.173 |
| | البطاطس الخريفية | 98874 | 0.181 |
| | البصل | 69861 | 0.279 |
| | الثوم | 6769 | 0.011 |
| مجموعة الخضر | الطماطم | 245794 | 0.747 |
| | الخيار | 224130 | 0.668 |
| | الباذنجان | 89850 | 0.238 |
| | الفلفل | 39828 | 0.106 |

مجموع المساحة المحصولية : 8394.88ألف دونم
الإحتياجات المائية :26.039 مليار متر مكعب
صافي عائد الدونم* :283949.82 دينار
صافي عائد وحدة المياه ** :91.45 دينار/م3

*صافي عائد الدونم = صافي العائد الكلي ÷ المساحة المزروعة.

**صافي عائد وحدة المياه = صافي العائد الكلي ÷ا لإحتياج المائي الكلي

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات كل من:

– وزارة الزراعة العراقية، بيانات غير منشورة
– وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، تقرير المحاصيل والخضروات التجميعي لسنوات مختلفة، بغداد، العراق.

ويقترح النموذج زيادة مساحة كل من محصول القمح والذرة الصفراء والباقلاء والقطن والسمسم وفستق الحقل والبرسيم والبطاطس الربيعية والبطاطس الخريفية والبصل والثوم والطماطم والخيار والباذنجان والفلفل، وتقليل مساحة كل من الشعير والأرز والماش ومحصول الجت ، وإحتفاظ محصول زهرة بنفس المساحة التي كانت في التركيب المحصولي المطبقة في عام 2012.

**جدول 14: التركيب المحصولي المقترح لتعظيم صافي عائد وحدة المياه مع الإلتزام بزراعة كافة المحاصيل**

| المجاميع المحصولية | المحصول | المساحة بالدونم | نسبة تغير مساحة المحصول % | الإحتياج المائي (مليار م$^3$) |
|---|---|---|---|---|
| محاصيل الحبوب | القمح | 4852468 | 3.1 | 12.364 |
| | الشعير | 732158 | 44.3 - | 1.866 |
| | الأرز | 12350 | 96.1 - | 0.106 |
| | الذرة الصفراء | 848992.3 | 40.7 | 3.017 |
| محاصيل البقوليات | الباقلاء | 35768 | 88.4 | 0.082 |
| | الماش | 23400 | 60.7 - | 0.064 |
| | القطن | 191234 | 192.1 | 1.040 |
| المحاصيل الصناعية والزيتية | زهرة الشمس | 8701 | 0 | 0.034 |
| | السمسم | 103459 | 16.2 | 0.465 |
| | فستق الحقل | 51543 | 6.97 | 0.149 |
| مجموعة العلف | الجت | 229127 | 0.3 - | 1.991 |
| | البرسيم | 88100 | 13.03 | 0.307 |
| مجموعة الدرنات والابصال | البطاطس الربيعية | 109348 | 40.8 | 0.244 |
| | البطاطس الخريفية | 99658 | 0.8 | 0.183 |
| | البصل | 134667.3 | 92.8 | 0.538 |
| | الثوم | 31800 | 369.8 | 0.050 |
| مجموعة الخضر | الطماطم | 296231 | 20.5 | 0.900 |
| | الخيار | 275257 | 22.8 | 0.820 |
| | الباذنجان | 104521 | 16.3 | 0.277 |
| | الفلفل | 43659 | 9.6 | 0.116 |

مجموع المساحة المحصولية :8272.44 ألف دونم
الإحتياجات المائية :24.612 مليار متر مكعب
صافي عائد الدونم :318968.34 دينار
صافي عائد وحدة المياه :107.21 دينار/م$^3$

**المصدر :** نتائج التحليل بإستخدام برنامج WinQSB.

**النموذج الثاني– تعظيم عائد المياه مع التخلي عن زراعة المحاصيل ذات صافي عائد المياه المنخفض:**

يستهدف هذا النموذج التخلي عن زراعة المحاصيل ذات صافي العائد المنخفض من وحدة المياه وإستهلاك عالي من المياه، وهي تشمل كل من محصول الأرز والذرة الصفراء وزهرة الشمس، وتشير النتائج الواردة في الجدول رقم (15) إلى المؤشرات الاقتصادية للنموذج الثاني للبرمجة الخطية الذي يستهدف تعظيم صافي عائد المياه للتركيب المحصولي المقترح، وقد أوضحت النتائج ما يلي:

– بلغ صافي عائد وحدة المياه حوالي 1 14.07 دينار للمتر المكعب للتركيب المحصولي المقترح بزيادة قدرها حوالي 24.61 دينار عن نظيره للتركيب المحصولي المطبق عام 2012 في العراق.

– إنخفضت المساحة المحصولية للتركيب المحصولي المقترح حيث بلغت حوالي 7630.39 ألف دونم مقارنة بالمساحة المحصولية للتركيبة المحصولية لعام 2012 والبالغة حوالي 8395.88 ألف دونم بنسبة 9.11%.

– إنخفضت كمية المياه المطلوبة للإرواء المحاصيل في التركيبة المحصولية المقترحة في هذا النموذج إلى 21.973 مليارمترمكعب بنسبة حوالي 15.26% عن كمية المياه المطلوبة للتركيبة المحصولية في عام 2012.

وتشير النتائج المتحصل عليها إلى زيادة في صافي عائد الدونم حيث بلغ حوالي 328.48 ألف دينار، بزيادة قدرها حوالي 44.53 ألف دينار، وبنسبة زيادة قدرها 15.7% عن صافي عائد الدونم في التركيب المحصولي في عام 2012 والبالغ حوالي 283.95 ألف دينار.

ويقترح هذا النموذج زيادة مساحة كل من محصول القمح والباقلاء والقطن والسمسم وفستق الحقل والبرسيم والبطاطس الربيعية والبطاطس الخريفية والبصل والثوم والطماطم والخيار والباذنجان والفلفل، ويقترح تقليل مساحة كل من المحاصيل الشعير والماش والجت، وعدم زراعة كل من المحاصيل والأرز والذرة الصفراء وزهرة الشمس.

**النموذج الثالث – تعظيم عائد المياه مع إدخال طرق الري الحديثة:**

إستهدف هذا النموذج زراعة جميع المحاصيل في التركيبة المحصولية بالإضافة إلى إدخال زراعة بعض المحاصيل بطرق الري الحديثة، وتم في هذا النموذج إختبار تأثير طرق الري الحديثة لكل من محصول القمح والذرة الصفراء والقطن والجت والباذنجان من جراء ريهم بطرق الري الحديثة سواء بالرش او بالتنقيط، وذلك لمعرفة أثر طرق الري الحديثة على الزراعة العراقية.

ويتضح من الجدول رقم (16) أن إدخال طرق الري الحديثة أدى إلى التقليل من المساحة المحصولية، إلا أن جميع المؤشرات الاقتصادية في هذا النموذج إزدادت عن المؤشرات الاقتصادية في التركيبة المحصولية الفعلية لعام 2012، ويمكن توضيح نتائج هذا النموذج كالآتي:

– بلغ صافي عائد وحدة المياه حوالي 155.81 دينار للمتر المكعب للتركيب المحصولي المقترح بزيادة قدرها 64.27 دينار عن نظيره للتركيب المحصولي المطبق عام 2012 في العراق.

– إنخفضت المساحة المحصولية للتركيب المحصولي المقترح حيث بلغت حوالي7621.61 ألف دونم مقارنةً بالمساحة المحصولية للتركيبة المحصولية الفعلية لعام 2012 والبالغة حوالي 8395.88 ألفدونم بنسبة 9.22%.

– إنخفضت كمية المياه المطلوبة لإرواء المحاصيل فيا لتركيبةا لمحصولية المقترحة في هذا النموذج إلى حوالي 19.161مليارمترمكعب بإنخفاض مقداره حوالي 6.893 مليارمتر مكعب، أي تدنية الإحتياجات المائية الإروائية

بقرابة 26.4% سنوياً، وتوضح النتائج إلى زيادة في صافي عائد الدونم إلى حوالي 391.64 ألف دينار، بنسبة زيادة قدرها 37.9% عن صافي عائد الدونم في التركيب المحصولي في عام 2012.

ويقترح هذا النموذج زيادة مساحة كل من محصول الباقلاء والماش والقطن والسمسم وفستق الحقل والبرسيم والبطاطس الربيعية والبصل والثوم والطماطم والخيار والباذنجان والفلفل، وتقترح تقليل مساحة كل من القمح الشعير والأرز والذرة الصفراء والجت والبطاطس الخريفية، وحافظ محصول زهرة الشمس في التركيبة المحصولية المقترحة على نفس المساحة الزراعية التي كان عليها في خطة عام 2012.

**جدول رقم (15): التركيب المحصولي المقترح لتعظيم صافي مع التخلي عن زراعة المحاصي ذات العائد المنخفض**

| المجاميع المحصولية | المحصول | المساحة بالدونم | نسبة تغير مساحة المحصول % | الإحتياج المائي (مليار م3) |
|---|---|---|---|---|
| محاصيل الحبوب | القمح | 5124145 | 8.9 | 13.056 |
| | الشعير | 732158 | 44.3 - | 1.866 |
| | الأرز | 0 | 100 - | 0 |
| | الذرة الصفراء | 0 | 100 - | 0 |
| محاصيل البقوليات | الباقلاء | 35768 | 88.4 | 0.082 |
| | الماش | 23400 | 60.7 - | 0.064 |
| المحاصيل الصناعية والزيتية | القطن | 191234 | 192.1 | 1.040 |
| | زهرة الشمس | 0 | 100 - | 0 |
| | السمسم | 92650 | 4.1 | 0.416 |
| | فستق الحقل | 51543 | 6.97 | 0.149 |
| مجموعة العلف | الجت | 229127 | 0.3 - | 1.991 |
| | البرسيم | 98142 | 25.9 | 0.342 |
| مجموعة الدرنات والابصال | البطاطس الربيعية | 102419 | 31.8 | 0.229 |
| | البطاطس الخريفية | 99658 | 0.8 | 0.183 |
| مجموعة الخضر | البصل | 98676.72 | 41.3 | 0.394 |
| | الثوم | 31800 | 369.8 | 0.050 |
| | الطماطم | 296231 | 20.5 | 0.900 |
| | الخيار | 275257 | 22.8 | 0.820 |
| | الباذنجان | 104521 | 16.3 | 0.277 |
| | الفلفل | 43659 | 9.6 | 0.116 |
| مجموع المساحة المحصولية :7630.39 دونم | | | | |
| الإحتياجات المائية :21.975 مليار متر مكعب | | | | |
| صافي عائد الدونم :328478.83ألف دينار | | | | |
| صافي عائد وحدة المياه :114.07 دينار/م$^3$ | | | | |

**المصدر** : نتائج التحليل بإستخدام برنامج Win QSB,

**جدول 16: التركيب المحصولي المقترح لتعظيم صافي عائد وحدة المياه مع إدخال طرق الري الحديث**

| المجاميع المحصولية | المحصول | المساحة بالدونم | نسبة تغير مساحة المحصول % | الإحتياج المائي (مليار م$^3$) |
|---|---|---|---|---|
| محاصيل الحبوب | القمح | 985643 | 15.3 - | 2.511 |
| | القمح (الرش) | 3000000 | | 3.948 |
| | الشعير | 1123567 | 14.6 - | 2.863 |
| | الأرز | 234127 | 26.6 - | 2.015 |
| | الذرة الصفراء | 234127 | 13.1 - | 0.832 |
| | ذرة صفراء بالرش | 290432 | | 0.648 |
| محاصيل البقوليات | الباقلاء | 73214 | 285.7 | 0.168 |
| | الماش | 75328 | 26.4 | 0.205 |
| المحاصيل الصناعية والزيتية | القطن | 103238 | 104.1 | 0.561 |
| | القطن (تنقيط) | 30345 | | 0.090 |
| | زهرة الشمس | 8701 | 0 | 0.938 |
| | السمسم | 103215 | 15.9 | 0.463 |
| | فستق الحقل | 51876 | 7.7 | 0.150 |
| مجموعة العلف | الجت | 120345 | 9.9 - | 1.046 |
| | جت (رش) | 86734 | | 0.434 |
| | البرسيم | 96478 | 23.8 | 0.336 |
| مجموعة الدرنات والابصال | البطاطس الربيعية | 79246 | 2.00 | 0.177 |
| | البطاطس الخريفية | 89654 | 9.3- | 0.165 |
| | البصل | 89136 | 27.60 | 0.356 |
| | الثوم | 30986 | 357.8 | 0.049 |
| مجموعة الخضر | الطماطم | 297146 | 20.9 | 0.902 |
| | الخيار | 276578 | 23.4 | 0.824 |
| | الباذنجان | 91235 | 6.5 | 0.242 |
| | الباذنجان (رش) | 4475 | | 0.009 |
| | الفلفل | 44783 | 12.4 | 0.119 |
| مجموع المساحة المحصولية: 7620.61 ألف دونم | | | | |
| الإحتياجات المائية :19.146 مليار متر مكعب | | | | |
| صافي عائد الدونم : 391464.34 ألف دينار | | | | |
| صافي عائد وحدة المياه : 155.81 دينار/م$^3$ | | | | |

**المصدر**: نتائج التحليل بإستخدام برنامج Win QSB,

## تقييم آثار نموذج الإستخدام الأمثل للموارد المائية في القطاع الزراعي العراقي

أدت النماذج الخاصة بتعظيم صافي عائد وحدة المياه إلى تغيرات في كل من نسب الإكتفاء الذاتي من المحاصيل وعلى الناتج المحلي الإجمالي وعلى قيمة الواردات، وفيما يلي إستعراضاً لآثار تلك التغيرات:

**1- الأثر على نسب الإكتفاء الذاتي من المحاصيل الزراعية:**

أوضحت نماذج التركيبة المحصولية المقترحة الخاصة بتعظيم صافي عائد وحدة المياه إلى زيادة نسبة الإكتفاء من بعض المحاصيل وإنخفضت في الآخر في حين إحتفظت محاصيل آخرى بنسب إكتفاءها التي كانت عليها عام 2012، وكما هو وارد بالجدول رقم (17) التالي:

إرتفعت نسبة الإكتفاء من محصول القمح في النماذج الثلاثة حوالي 19.45%، 20.54%، 25.46% على الترتيب، وإنخفضت نسبة الإكتفاء من محصول الشعير في النموذج الأول والثاني والثالث حيث بلغت 55.66%، 55.66%، 85.42% بنفس الترتيب، وإنخفاضت نسبة الإكتفاء من محصول الأرز في النموذج الأول والثاني والثالث حيث بلغت 0.08%، 0%، 1.52% بنفس الترتيب، في حين إزدادت نسبة الإكتفاء من محصول الذرة الصفراء في النموذج الأول والثالث حيث بلغت 139.91%، 123.97% بنفس الترتيب ، وتم التخلي عن زراعتها في النموذج الثاني، وإزدادت نسبة الإكتفاء من محصول الباقلاء في النموذج الأول والثاني والثالث إلى حوالي 96.01% في كل من النموذجين الأول والثاني، و196.53 % في النموذج الثالث، وإنخفضت نسبة الإكتفاء من محصول الماش في النموذج الأول والثاني إلى حوالي 39.27% لكلا النموذجين، وإزدادت نسبة الإكتفاء في النموذج الثالث إلى حوالي 126.43%، وإزدادت نسبة الإكتفاء من محصول القطن في النموذج الأول والثاني والثالث إلى حوالي 291.66% في النموذجين الأول والثاني، وبنسبة 225.06 % في النموذج الثالث، و حافظ محصول زهرة الشمس على نفس نسبة الإكتفاء في كل النماذج التركيبة المحصولية المقترحة مع نسبة الإكتفاء من المحصول في النموذج الفعلي المطبق عام 2012، وإزدادت نسبة الإكتفاء من محصول السمسم في النموذج الأول والثاني والثالث إلى حوالي 110.88%، 99.29%، 110.62% على الترتيب، وإزدادت نسبة الإكتفاء من محصول فستق الحقل في النموذج الأول والثاني والثالث إلى 100.97% في النموذجين الأول والثاني، وبنسبة 101.62% في النموذج الثالث، وتقاربت نسبة الإكتفاء من محصول الجت النموذج الأول والثاني مع نسبة الإكتفاء من المحصول في النموذج الفعلي والتي تبلغ 100%، في حين إزدادت نسبة الإكتفاء في النموذج الثالث إلى حوالي 128.27%، وإزدادت نسبة109.61%، الإكتفاء من محصول البرسيم في النموذج الأول والثاني والثالث حيث بلغت 113.03%، 125.91%، 123.78% بنفس الترتيب، وإزدادت نسبة الإكتفاء من إجمالي محصول البطاطس في النموذج الأول والثاني إلى حوالي 105.73% بنفس الترتيب، في حين أنخفضت إلى 87.91% في النموذج الثالث، وإزدادت نسبة الإكتفاء من محصول البصل في النموذج الأول والثاني والثالث حيث بلغت 141.59%، 103.75%، 93.72% بنفس الترتيب، وإزدادت نسبة الإكتفاء من محصول الثوم في النموذج الأول والثاني إلى حوالي 469.79%، في حين بلغت في النموذج الثالث حوالي 457.76%، وإزدادت نسبة الإكتفاء من محصول الطماطم في النموذج الأول والثاني والثالث إلى حوالي 107.77% في النموذجين الأول والثاني، وبلغت 108.11% في النموذج الثالث ، وإزدادت نسبة الإكتفاء من محصول الخيار في النموذج الأول والثاني والثالث

حيث بلغت 108.21% في النموذجين الأول والثاني، وبلغت 108.73% في النموذج الثالث، وإزدادت نسبة الإكتفاء من محصول الباذنجان في النموذج الأول والثاني والثالث حيث بلغت 110.83% في النموذجين الأول

**جدول رقم (17): تأثير نماذج تعظيم صافي عائد وحدة المياه على نسبة الإكتفاء من المحاصيل المزروعة في العراق عام 2012**

| المحصول | التركيب الفعلي 2012 % | تعظيم صافي عائد وحدة المياه النموذج الأول % | تعظيم صافي عائد وحدة المياه النموذج الثاني % | تعظيم صافي عائد وحدة المياه النموذج الثالث % |
|---|---|---|---|---|
| القمح | 18.87 | 19.45 | 20.54 | 25.46 |
| الشعير | 100 | 55.66 | 55.66 | 85.42 |
| الأرز | 2.10 | 0.08 | 0.00 | 1.52 |
| الذرة الصفراء | 99.48 | 139.91 | 0.00 | 123.97 |
| الباقلاء | 50.95 | 96.01 | 96.01 | 196.53 |
| الماش | 100 | 39.27 | 39.27 | 126.43 |
| القطن | 99.84 | 291.66 | 291.66 | 225.06 |
| زهرة الشمس | 45.12 | 45.12 | 0.00 | 45.12 |
| السمسم | 95.41 | 110.88 | 99.29 | 110.62 |
| فستق الحقل | 94.39 | 100.97 | 100.97 | 101.62 |
| الجت | 100 | 99.67 | 99.67 | 128.27 |
| البرسيم | 100 | 113.03 | 125.91 | 123.78 |
| إجمالي البطاطس | 91.51 | 109.61 | 105.73 | 87.91 |
| البصل | 73.45 | 141.59 | 103.75 | 93.72 |
| الثوم | 100 | 469.79 | 469.79 | 457.76 |
| الطماطم | 89.42 | 107.77 | 107.77 | 108.11 |
| الخيار | 88.11 | 108.21 | 108.21 | 108.73 |
| الباذنجان | 95.27 | 110.83 | 110.83 | 103.49 |
| الفلفل | 96.81 | 106.12 | 106.12 | 108.86 |

**المصدر**: جمعت وحسبت من بيانات كل من:

– الجداول رقم (13)، (14)، (15)، (16).

والثاني، و103.49% في النموذج الثالث، وإزدادت نسبة الإكتفاء من محصول الفلفل في النموذج الأول والثاني والثالث حيث بلغت 106.12% في كل من النموذجين الأول والثاني، وبلغت 108.86% في النموذج الثالث.

**2– الأثر على الناتج المحلي الإجمالي:**

تشير إحصائيات الجهاز المركزي للإحصاء العراقي إلى أن الناتج المحلي الإجمالي للعراق عام 2012 بلغ حوالي 251667 مليار دينار عراقي، وأن مساهمة القطاع الزراعي فيه لنفس العام بلغت حوالي 10194 مليار دينار عراقي وبنسبة بلغت حوالي 4.05% من الناتج المحلي الإجمالي **(وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، 2013)**، وفي يلي توضيح لتأثير نماذج التركيبة المحصولية المقترحة على قيمة الناتج المحلي الإجمالي:

أدى النموذج الأول المقترح لتعظيم صافي عائد وحدة المياه إلى زيادة مساهمة الناتج الزراعي في الناتج المحلي بنسبة 2.50%، وهذا أدى إلى زيادة الناتج المحلي الإجمالي إلى حوالي 251922 مليار دينار عراقي، وفي حين أدى النموذج الثاني المقترح إلى زيادة مساهمة الناتج الزراعي في الناتج المحلي بنسبة 1.20%، وأدى إلى زيادة الناتج المحلي الإجمالي إلى حوالي 251790 مليار دينار عراقي، أما النموذج الثالث المقترح لتعظيم صافي عائد وحدة المياه أدى إلى زيادة مساهمة الناتج الزراعي في الناتج المحلي بنسبة 5.90%، وهذا أدى إلى زيادة الناتج المحلي الإجمالي إلى حوالي 252270 مليار دينار عراقي.

**3- الأثر على قيمة الواردات:**

بلغت قيمة الواردات من المحاصيل عام 2012 حوالي 6325.62 مليار دينار عراقي، وقد أدت النتائج المتحصل عليها في نماذج تعظيم صافي عائد وحدة المياه إلى إنخفاض قيمة الواردات في النموذج الأول إلى حوالي 6169.63 مليار دينار عراقي وبنسبة 2.47% ، وفي النموذج الثاني إلى حوالي 6104.05 مليار دينار عراقي وبنسبة 3.50% ، وإنخفضت قيمة الواردات في النموذج الثالث إلى حوالي 5941.5 مليار دينار عراقي بنسبة 6.07% ، وذلك من قيمة الواردات من هذه المحاصيل لعام 2012.

## المراجع العربية :


البديري، باسم حازم 2010، أثر شحة الموارد المائية على الزراعة المروية في العراق، مجلة كلية الإدارة والإقتصاد، العدد (80)، العراق.

البديري، باسم حازم وعامر عبد الرحيم رشيد 2011، قياس أثر الضائعات المائية في الزراعة_المروية على شحة المياه في العراق للموسم الزراعي 2009، مجلة كلية الإدارة والاقتصاد، العدد السابع والثمانون، العراق.

الجنايني، عصماء عادل 2000، دراسة تحليلية لإقتصاديات ترشيد إستخدام الموارد المائية في الزراعة المصرية، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة القاهرة، مصر.

الحديثي، عصام وموسى فيتخان 2001، الأساليب العلمية في معالجة العجز في الاستهلاك المائي لأغراض الزراعة في الظروف الصحراوية (الصحراء الغربية نموذج للدراسة)، مجلة الزراعة والمياه، العدد 21، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة ACSAD، دمشق، سوريا.

الناصح، أحمد كامل 2002، واقع إستخدام المياه السطحية في الزراعة في العراق وتوقعات المستقبل حتى عام 2020، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.

الهيتي، صبري فارس 2006، المياه عنصر متحكم في الامن الغذائي العربي، مجلة دراسات اجتماعية، العدد السابع، السنة الثانية، بيت الحكمة، بغداد، العراق.

نوماس، حمدان ناجي 2005، الإمكانيات المائية لأنماء الأهوار في جنوب العراق، مجلة كلية الآداب، المجلد الاول، العدد 20، جامعة البصرة، العراق.

وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء 2011، تقرير المسح البيئي للعراق 2010، بغداد، العراق.

وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء 2012، تقرير مؤشرات الموارد المائية لسنة 2011، بغداد، العراق.

وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء 2013، تقرير الاحصاءات البيئية للعراق لسنة 2012، بغداد، العراق.

وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء 2013، التقديرات الأولية الفصلية والإجمالية للناتج المحلي الإجمالي لسنة 2012، بغداد، العراق

وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، تقرير الإحصاءات البيئية خلال الفترة 2000–2012.

وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، تقرير المحاصيل والخضروات التجميعي لسنوات مختلفة، بغداد، العراق.

وزارة الزراعة العراقية، بيانات غير منشورة.

وزارة الموارد المائية، المديرية العامة للتخطيط والتنمية مركز دراسات المياه الدولية ومركز السياسات البيئية والهيئة العامة للسدود والخزانات، قسم المدلولات المائية خلال الفترة 2000–2012 بيانات غير منشورة.

وزارة الموارد المائية، دائرة التخطيط والمتابعة، بغداد ، العراق.

وزارة الموارد المائية، قسم الموازنة المائية، بيانات غير منشورة.

# Economic Analysis for the Uses of Land and Water Resources in Iraq

**Mohamed E. M. El-Hosseny** *

**Mohamed Ebrahim M. El-Shehawy** * **Samira Nema Kamil Al-Thamir** **

* Dept. of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture (Saba Basha), University of Alexandria, Egypt

** College of Agriculture, Al-Kasim Green University, Republic of Iraq

**ABSTRACT:** The study aimed to identify the economics of land and water resources in Iraq, and estimate the extent of deviation used in Iraq's agricultural sector, This can be achieved through the study of the current status of irrigation systems in Iraq's agricultural situation, estimating indicators of productivity and economic for those systems, and try to achieve the optimal use of water resources of Iraq which could be through to reach a set of recommendations stemming from the obtained results, which can be useful makers economic policy in this area, has been shown to study the adoption of Iraq mainly on surface water resources and of Rivers Tigris and Euphrates because it falls within the logic of dry and semi-dry, especially the agricultural sector, which consumes nearly 70% of the available water resources because it is the largest economic sectors in Iraq, In addition to the adoption on the of traditional irrigation like furrow irrigation which is characterized by a lack of efficiency, as well as an increase in the waste to abounded wastage of water, , with an estimated rate of water losses in the agricultural sector during the period (2000-

2012) estimated at 13.38 billion cubic meters, , which calls for action to reduce this wastage of crescent choose to increase the use of modern irrigation methods, with proven success using these methods in Iraq's agricultural sector in all indicators of productivity and economic, and given the importance of directing economic resources of agricultural in order to achieve maximize the economic return, and so it has been using a method of linear programming in the channeling of resources in general and water resources, in particular, and the selection of compositions crop binoculars net return per unit of water to an area of the crop, and compare the results of these models with the actual installation in 2012 in Iraq, has been reached three models , show of these models increase all of the net return per unit of water and the net return dunam, which in turn leads to increased total revenue, and a reduction in area of cultivated land and the provision in the water needs required, in addition it was found that the proposed models have led to increased self-sufficiency in most of the crops and increase GDP and reduce the value of imports, compared to the year 2012.