

[تقدير كمية المياه الافتراضية المكتسبة من الاستثمار الزراعي لمحصول الذرة الشامية]

إعداد الباحثين:

[سحر عبد السلام إبراهيم - وفاء أبو بكر محمد عيد - رانيا فكري محمود]

[باحث أول بالمعمل المركزي لبحوث التصميم والتحليل الإحصائي - مركز البحوث الزراعية]

الملخص:

يعتبر محصول الذرة الشامية أحد أهم محاصيل الحبوب ومن المحاصيل الإستراتيجية في نمط الغذاء المصري، استهدفت الدراسة تقدير كمية وقيمة المياه الافتراضية للتجارة الخارجية لتحقيق الأمن الغذائي النسبي للذرة الشامية في مصر، وذلك من خلال تقدير البصمة المائية الكلية ومؤشراتها المختلفة، وتقدير المخزون الاستراتيجي ومعامل الأمن الغذائي، وتمثلت أهم النتائج أن متوسط المخزون الإستراتيجي للذرة الشامية في مصر بلغ نحو 3,478 مليون طن، وأن متوسط الاستهلاك السنوي المحلي للمحصول بلغ حوالي 13,37 مليون طن، ومن ثم بلغ معامل الأمن الغذائي نحو 0,260، ومتوسط الاحتياجات المائية للطن بلغت حوالي 1022 م³ وذلك كمتوسط للفترة (2006-2020)، يتضح أن جملة كمية المياه الافتراضية للتجارة لتحقيق المستوي الكامل للأمن الغذائي للذرة الشامية تتراوح بين حدين ادني وأقصى حيث يبلغ الحد الادني نحو 6516 مليون م³، بقيمة مالية تبلغ نحو 2052 مليون جنيه، والحد الأقصى يبلغ نحو 17213 مليون م³، بقيمه مالية تبلغ حوالي 5422 مليون جنيه عند نفس فترة الثقة، بدراسة المردود الاقتصادي لمحصول الذرة الشامية تبين أن إجمالي الإنتاج من المحصول خلال الفترة (2006-2020)، بلغ نحو 6829 ألف طن باحتياجات مائية بلغت نحو 6393 مليون م³ بقيمة تبلغ نحو 2014 مليون جنيه، في حين بلغت الكمية المستوردة من المحصول 6783 ألف طن لسد الفجوة الغذائية، وبتطبيق مبدأ المياه الافتراضية والبصمة المائية لمحصول الذرة الشامية، تبين أن كمية المياه التي تم استيرادها بلغت نحو 7089 مليون م³ بقيمة تبلغ نحو 2233 مليون جنيه، وتوصي الدراسة بتوجيه كمية المياه الافتراضية الناتجة عن استيراد الذرة الشامية البالغة نحو 7089 مليون م³ لزراعة محاصيل أخرى لنفس الموسم، وتوجيه الاستثمار الزراعي المصري في بعض الدول التي لديها وفرة في الموارد المائية، وعلي متخذي القرار الأخذ بمفهوم المياه الافتراضية عند وضع الإستراتيجية المستقبلية للقطاع الزراعي.

الكلمات المفتاحية: الأمن الغذائي - المياه الافتراضية - البصمة المائية - الاستثمار الزراعي الخارجية - المخزون الاستراتيجي - المردود الاقتصادي.

[Estimating the Amount of Virtual water Gained from External Agricultural Investment for Maize Crop]

Researcher:

[Sahar. A. Ibrahim , Wafaa. A. M. EID And Rania F. Mahmoud]

[Cent Lab. for Design & Stat Analysis Res., ARC]

Abstract:

The maize crop is considered one of the most important cereal crops and one of the strategic crops in the Egyptian food pattern. The study aimed to estimate the amount and value of virtual water for foreign trade to achieve relative food security for maize in Egypt, by estimating the total water footprint and its various indicators, and estimating the strategic stock and food security factor. The most important results were that the average strategic stock of maize in Egypt amounted to about 3,478 million tons, and that the average local annual consumption of the crop amounted to about 13.37 million tons, and then the food security factor reached about 0.260, and the average water needs per ton amounted to about 1022 m³, as an average for the period (2006-2020). It is clear that the total amount of virtual water for trade to achieve the full level The food security of maize ranges between a minimum and a maximum, where the minimum is about 6516 million m³, with a financial value of about 2052 million pounds, and the maximum is about 17213 million m³, with a financial value of about 5422 million pounds at the same confidence period.

By studying the economic return of the maize crop, it was found that the total production of the crop during the period (2006-2020) amounted to about 6829 thousand tons, with water needs amounting to about 6393 million m³, with a value of about 2014 million pounds, while the imported amount of the crop amounted to 6783 thousand tons to dam The food gap, and by applying the principle of virtual water and the water foot print of the maize crop, it was found that the amount of water that was imported amounted to about 7089 million m³, with a value of about 2233 million pounds.

The study recommends directing the amount of virtual water resulting from importing maize, amounting to about 7,089 million m³ to grow other crops for the same season, and directing Egyptian agricultural investment in some countries that have abundant water resources, and decision makers should adopt the concept of virtual water when developing the future strategy for the agricultural sector.

Keywords: Food security - Virtual water - Water footprint - External agricultural investment - Strategic stock - Economic return.

المقدمة:

تعتبر المياه من القضايا الهامة لتحقيق التنمية الاقتصادية بصفة عامة والتنمية الزراعية بصفة خاصة والتي تواجه المجتمع المصري في الآونة الأخيرة نظراً لندرتها من ناحية وتزايد الاحتياجات المطلوبة منها من ناحية أخرى، ويرجع تزايد الاهتمام بقضية المياه إلى أن المياه ليست مثل باقي السلع يمكن زيادة المعروض منها كلما زاد الطلب عليها بالإضافة إلى محدودية هذا المورد ولذلك كان من الضروري الاهتمام بترشيد المياه المستخدمة في الزراعة حيث تستهلك الزراعة حوالي 85% من حصة مصر من المياه¹، لذلك فهناك حتمية لاستحداث آليات جديدة للسياسات المائية وإيجاد سبل واعية وفعالة لرفع كفاءة استخدام الموارد المائية ونظراً لأن الطلب على الغذاء يعتبر طلباً على المياه بصورة أو بآخري وقد أدى ذلك لظهور مفهوم المياه الافتراضية والبصمة المائية في محاولة لمواجهة مشكلة الفجوة المائية.

يعتبر محصول الذرة الشامية أحد أهم محاصيل الحبوب في مصر، كما يستخدم في العديد من الصناعات الغذائية كصناعة النشا، وزيت الذرة، والفركتوز، والورق وغيره من الصناعات، بالإضافة لاستخدامه كعلف لتغذية الحيوانات، حيث تبلغ مساحة الذرة الشامية نحو 201 ألف فدان² في حين يقدر الإنتاج نحو 6829 ألف طن، كما بلغ الاستهلاك نحو 13371 ألف طن خلال الفترة (2006-2020)، ونظراً لعدم كفاية الإنتاج للاستهلاك المحلي فقد اضطرت الدولة إلى التوسع في الواردات حيث بلغت نحو 6783 ألف طن³، ونظراً لارتفاع أسعار المواد الغذائية وخاصة السلع المستوردة ولجوء بعض الدول المنتجة للغذاء لوضع قيود على الصادرات لذلك أصبح من الضروري الاحتفاظ بمخزون استراتيجي من السلع الغذائية يكفي الاحتياجات الاستهلاكية لمدة 6 أشهر على الأقل وفقاً لاعتبارات الأمن الغذائي.

الدراسات السابقة:

تناولت الدراسات السابقة مفهوم المياه الافتراضية وكيفية الاستفادة منها، أوضح (حسبان، 2012) بتقييم الوضع المائي في سوريا من خلال تطبيق مبدأ المياه الافتراضية في القطاع الزراعي، وتبين من هذه الدراسة أن الاحتياجات الغذائية في سوريا لم تم الوفاء بها بشكل كامل نظراً لمحدودية الموارد المائية. وفي ظل الاعتماد على الموارد الزراعية المتاحة وفي ضوء الإنتاجية الحالية للمحاصيل أمكن تخفيض قيمة الفجوة الغذائية من 10,95 مليار ليرة إلى 9,85 مليار ليرة، أما في ظل الموارد الزراعية المتاحة مع تغيير الإنتاجية للمحاصيل ورفعها بما يوازي الإنتاجية العالمية فقد أمكن تخفيض قيمة الفجوة الغذائية إلى 5,1 مليار ليرة وذلك بسبب تحسين الإنتاجية وزيادة الإنتاج لبعض المحاصيل (القمح والذرة) الأساسية في الميزان الغذائي، درس (فارس وآخرون 2012) تجارة المياه الافتراضية في دولة الكويت، وتبين من هذه الدراسة أن تحقق الاكتفاء الذاتي للإنتاج الزراعي سواء النباتي أو الحيواني يتطلب توافر 125 مليون م³، بنسبة تبلغ 11,8% من إجمالي كمية المياه المتاحة البالغة 1,06 مليار م³ في دولة الكويت، كما أوضحت الدراسة أن دولة الكويت تحقق وفراً في المياه من خلال المحتوى المائي للسلع الزراعية والذي يقدر بنحو 25 مليون م³ وذلك من خلال وارداتها من دول مجلس التعاون الخليجي، وعلي الرغم من أن واردات المياه الافتراضية قد تخفف الضغط على الموارد المائية المحلية، إلا أنه يجب الأخذ بعين الاعتبار سياسات الاكتفاء الذاتي والسياسات الزراعية التي تنتهجها الدولة، ورد في تقرير (منظمة الأمم المتحدة 2012) ازدهار تجارة المياه الافتراضية وامتلاك مساحات شاسعة من الأراضي الزراعية في الخارج، إذ اتخذت بالفعل بعض

¹ وزارة الأشغال والموارد المائية، إستراتيجية الموارد المائية لمصر حتى عام 2050، بيانات غير منشورة، 2015.

² وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشؤون الاقتصادية، الإدارة العامة للموارد الزراعية، نشرة الميزان الغذائي، أعداد مختلفة.

³ وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشؤون الاقتصادية، الإدارة العامة للموارد الزراعية، نشرة الاقتصاد الزراعي، أعداد مختلفة.

الدول التي تفتقر إلى المياه حيطتها لضمان الحصول على مساحات شاسعة من الأراضي في الخارج واستيراد المياه الافتراضية في كل مواد غذائية، وذلك للوقاية من تزايد المخاطر المتعلقة بنقص الغذاء والمياه والطاقة، وتمثل الحبوب المستوردة جزءا هاما من المياه الافتراضية المستهلكة في الشرق الأوسط وشمال إفريقيا وهما منطقتان تستوردان بالفعل 50 مليون طن من الحبوب سنويا وذلك بدء من عام 2000 وبدء من عام 2011 حثت الحكومة المصرية الشركات العاملة على استئجار مساحات شاسعة من الأراضي في إفريقيا وخاصة في إثيوبيا وكينيا والسودان لاستغلالها في الإنتاج الزراعي وذلك من أجل ضمان الأمن في مجال المياه والغذاء. وأوضحت (قمره 2014) في ظل تحقيق الأمن الغذائي الكامل للقمح في مصر تبلغ جملة المياه الافتراضية المكتسبة من الاستيراد والاستثمار الزراع المصري في الخارج بين حد ادني يبلغ نحو 4,21 مليار م³ بقيمه تبلغ 3,463 مليون جنيه وحد اعلي يبلغ 12,48 مليار م³ بقيمة تبلغ 1,37 مليار جنيه عند درجة ثقة 95%، وفي الآونة الأخيرة تصاعدت أزمة المياه حول الاتفاقية الإطارية لمبادرة حوض النيل عندما وقعت أربع دول هي إثيوبيا، أوغندا، تنزانيا ورواندا في منتصف مايو 2010 ولحقت بهم دولة كينيا و عقب التغيرات التي حدثت بعد ثورة 25 يناير 2011 وانشغال الدولة المصرية بالشأن السياسي الداخلي وقعت دولة بوروندي على اتفاقية عنتيبي، كما أعلنت إثيوبيا في البدء الفعلي في إنشاء سد النهضة، مما سبق نجد أن أزمة المياه في مصر تنقسم إلى محورين الأول يتعلق بالإطار القانوني لمبادرة حوض النيل المشتركة (اتفاقية عنتيبي) وثانيها يتعلق بالسدود الإثيوبية وبشكل خاص سد النهضة وما سبق يتضح أن جميع الدراسات السابقة اهتمت بمفهوم المياه الافتراضية وإمكانية الاستفادة منها فقط، في حين اهتمت هذه الدراسة بتقدير البصمة المائية وكمية وقيمة المياه الافتراضية المكتسبة من الاستيراد والاستثمار الزراعي المصري في الخارج لتحقيق مستويات مختلفة من الأمن الغذائي للقمح.

مشكلة البحث:

أصبحت قضية ترشيد استهلاك مياه الري ومحاولة البحث عن بدائل من القضايا الملحة والضرورية حيث تعاني مصر من ندرة الموارد المائية نتيجة تصاعد أزمة المياه مع دول حوض النيل وإقامة سد النهضة في إثيوبيا، فأصبح من الضروري الاحتفاظ بمخزون إستراتيجي من السلع الغذائية، يكفي الاحتياجات الاستهلاكية في ظل الزيادة السكانية، من خلال استيراد السلع ولذلك أصبح تطبيق مفهوم المياه الافتراضية ضرورة ملحة لوضع الاستراتيجيات الزراعية، للتغلب على مشكلة نقص الموارد المائية من ناحية، وتحقيق الأمن الغذائي من ناحية أخرى، ويعتبر الاستثمار الزراعي في الخارج ضرورة لتحقيق الأمن الغذائي للذرة الشامية للتعرف على كمية وقيمة المياه الافتراضية المفقودة والمكتسبة من الاستيراد وتحقيق الأمن الغذائي للذرة الشامية.

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى تقدير كمية وقيمة المياه الافتراضية للتجارة الخارجية لتحقيق الأمن الغذائي النسبي للذرة الشامية في مصر، وذلك من خلال تقدير البصمة المائية الكلية ومؤشراتها المختلفة، وتقدير المخزون الاستراتيجي ومعامل الأمن الغذائي، وتقدير الأهمية النسبية والتوزيع الاحتمالي لمساهمة الزراعة المحلية والاستيراد والاستثمار الزراعي الخارجي لتحقيق مستويات مختلفة من الأمن الغذائي للذرة الشامية، بجانب دراسة المردود الإقتصادي من تطبيق مبدأ المياه الافتراضية على محصول الذرة الشامية.

مصادر البيانات والطريقة البحثية:

اعتمد البحث بصفة أساسية علي البيانات الثانوية المنشورة التي تصدرها الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي والجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، وقد اعتمد البحث علي أسلوب التحليل الاقتصادي والإحصائي الوصفي والكمي الذي يتناسب مع طبيعة البيانات، لتقدير البصمة المائية ومؤشراتها، لمحصول الذرة الشامية في مصر، ومعادلات تقدير المخزون الاستراتيجي ومعامل الأمن الغذائي ومؤشراتها، بجانب معادلات تقدير كمية وقيمة المياه الافتراضية المكتسبة والمفقودة في التجارة الخارجية لمحصول الذرة الشامية لتحقيق الأمن الغذائي في مصر خلال فترة الدراسة

أولاً: معادلات تقدير البصمة المائية ومؤشراتها⁴

- 1- كمية المياه المستخدمة في الإنتاج = كمية إنتاج المحصول x الاحتياجات المائية للطن
- 2- كمية المياه الافتراضية المصدرة = كمية صادرات المحصول x الاحتياجات المائية للطن
- 3- كمية المياه الافتراضية المستوردة = كمية واردات المحصول x الاحتياجات المائية للطن
- 4- البصمة المائية الداخلية = كمية المياه المستخدمة في الإنتاج - كمية المياه الافتراضية المصدرة
- 5- البصمة المائية الخارجية = كمية المياه الافتراضية المستوردة من الخارج - كمية المياه الافتراضية المصدرة
- 6- البصمة المائية الكلية = البصمة المائية الداخلية + البصمة المائية الخارجية
- 7- نسبة الاعتماد علي الموارد المائية الخارجية = (البصمة المائية الخارجية/البصمة المائية الكلية) $100x$
- 8- نسبة الاكتفاء الذاتي من الموارد المائية المحلية = (البصمة المائية الداخلية/البصمة المائية الكلية) $100x$

ثانياً: معادلات تقدير المخزون الاستراتيجي ومعامل الأمن الغذائي النسبي ومؤشراتها⁵

- 1- الاستهلاك المحلي اليومي = الاستهلاك الكلي/عدد أيام السنة (365 يوم)
 - 2- فترة كفاية الإنتاج = الإنتاج الكلي/الاستهلاك المحلي اليومي
 - 3- فترة تغطية الواردات = إجمالي الواردات / الاستهلاك المحلي اليومي
 - 4- مقدار التغير في المخزون الاستراتيجي (الفائض أو العجز) = [(مجموع طول فترتي كفاية الإنتاج وتغطية الواردات) - 365] x الاستهلاك المحلي اليومي - كمية الصادرات
 - 5- المخزون الاستراتيجي = محصلة الفائض - محصلة العجز
 - 6- معامل الأمن الغذائي = المخزون الاستراتيجي / متوسط الاستهلاك المحلي السنوي
- تم استخدام توزيع برنولي الذي يعرف أحياناً بالتوزيع الاحتمالي ذي الحدين Binominal Distribution والأخطاء المعيارية عند درجة ثقة 95% في تقدير نسبة أو احتمال المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي النسبي، وعند تقدير تلك النسبة يكون التقدير مصحوباً بأخطاء معيارية تؤخذ في الاعتبار عند تقدير فترات الثقة كما يلي:

$$- \text{الخطأ المعياري للاحتمال عند درجة ثقة } 95\% = \pm 1.96 \times \sqrt{\frac{p(1-p)}{N}}$$

$$- \text{احتمال المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي عند فترة الثقة } 95\% = p \pm 1.96 \times \sqrt{\frac{p(1-p)}{N}}$$

حيث أن (P): تمثل احتمال المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي.

⁴ سحر عبد المنعم السيد، تقدير البصمة المائية والمياه الافتراضية المكتسبة من الاستيراد والاستثمار الزراعي الخارجي لتحقيق الأمن الغذائي لمحصول القمح في مصر، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد (24)، العدد (2)، 2014.

⁵ منار عزت محمد بيومي، دراسة اقتصادية تحليلية لتقدير المياه الافتراضية والمساحة المحصولية لتحقيق الأمن الغذائي المصري المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد السادس والعشرون، العدد الرابع، ديسمبر (ب)، 2016.

(1-P): تمثل احتمال عدم المساهمة. (N): تمثل طول السلسلة الزمنية.

ثالثاً: معادلات تقدير كمية وقيمة المياه الافتراضية المكتسبة من الاستيراد والاستثمار الزراعي الخارجي لتحقيق الأمن الغذائي⁶.

- 1- حجم المخزون = متوسط الاستهلاك السنوي X مستويات الأمن الغذائي المفروضة
- 2- كمية الذرة المستوردة لتحقيق الأمن الغذائي = الأهمية النسبية لمساهمة الواردات X مقدار المخزون الاستراتيجي لتحقيق الأمن الغذائي.
- 3- كمية المياه الافتراضية المكتسبة من الاستيراد = كمية الذرة المستوردة X متوسط الاحتياجات المائية للطن.
- 4- قيمة المياه الافتراضية المكتسبة من الاستيراد = كمية المياه الافتراضية المكتسبة من الاستيراد X سعر الوحدة من الموارد المائية.
- 5- كمية الذرة من الاستثمار الزراعي الخارجي لتحقيق الأمن الغذائي = الأهمية النسبية لمساهمة الاستثمارات X مقدار المخزون الاستراتيجي اللازم لتحقيق الأمن الغذائي.

المفاهيم المستخدمة في البحث:

1- الأمن الغذائي

يوجد نوعين للأمن الغذائي وهما الأمن الغذائي النسبي وهو قدرة الدولة على توفير كمية من السلع لتكوين مخزون إستراتيجي يكفي الاستهلاك المحلي لمدة لا تقل عن ستة أشهر، النوع الثاني الأمن الغذائي الذاتي وهو إنتاج الغذاء داخل الدولة الواحدة بما يفوق الطلب المحلي وهذا النوع يصعب تحقيقه لندرة الموارد المائية، ويقاس مستوى الأمن الغذائي بمعامل الأمن الغذائي وتتراوح قيمته بين الصفر والواحد الصحيح، عند صعوبة تحقيق الأمن الغذائي فإن قيمة معامل الأمن الغذائي تساوي الصفر، أما عندما يساوي واحد صحيح فهذا يدل على تحقيق مستوى كامل من الأمن الغذائي.

2- المياه الافتراضية⁷:

يعتمد هذا المفهوم على فرضية أن تصدير أو استيراد المنتجات الزراعية من الدول التي تعاني فقراً في مواردها المائية هو بمثابة تصدير أو استيراد لمواردها المائية، وعليه يمكن الإشارة إلى إمكانية استيراد المياه الافتراضية من خلال استيراد منتجات أو سلع استخدمت فيها، والتي يعبر عنها بالمياه الافتراضية الخارجية، بالإضافة إلى إمكانية تصدير المياه الافتراضية عن طريق تصدير منتجات استخدمت هذه المياه، والتي يعبر عنها بالمياه الافتراضية الداخلية.

3- البصمة المائية⁸:

تعرف بأنها الحجم الكلي للمياه العذبة التي تستخدم في إنتاج السلع والخدمات التي يستهلكها الفرد أو المجتمع، وتتكون البصمة المائية من نوعين البصمة المائية الداخلية والتي تقدر بحساب كمية المياه الافتراضية المستخدمة في الأغراض الزراعية مطروحاً منها كمية المياه الافتراضية المصدرة من خلال المنتجات الزراعية إلى الدول الأخرى، البصمة المائية الخارجية وتقدر بحساب كمية المياه الافتراضية المستوردة من الخارج مطروحاً منها كمية المياه الافتراضية التي أعيد تصديرها من المنتجات المستوردة.

⁶ Hoekstra, A.Y. and Hung, P.Q.M (2002), Virtual water trade: A Quantification of Virtual water Flows between Nations in Relation to international crop trade value of water research report series NO.11.

⁷ Fares Iqbal, Alaa Sadek and Walid Elzebary (2012). Virtual water trade in Kuwait: prospects and challenges, Libyan Agriculture Research Center Journal International3 (s), P:1101-1116

⁸ هاني سعيد عبد الرحمن الشنلة، تقدير البصمة المائية لمحصول القمح في مصر، مجلة المجلس العربي للمياه، المجلد (6)، العدد (1)، 2015.

العلاقة بين المياه الافتراضية والبصمة المائية:

يتضح من الشكل (1) أن إجمالي المياه الافتراضية المصدرة Virtual Water Exported تتكون من المياه الافتراضية المعاد تصديرها من المناطق الأجنبية Virtual Water Return، والمياه الافتراضية المصدرة من المناطق المحلية Virtual Water Domestic.

$$VWE = VWR + VWD$$

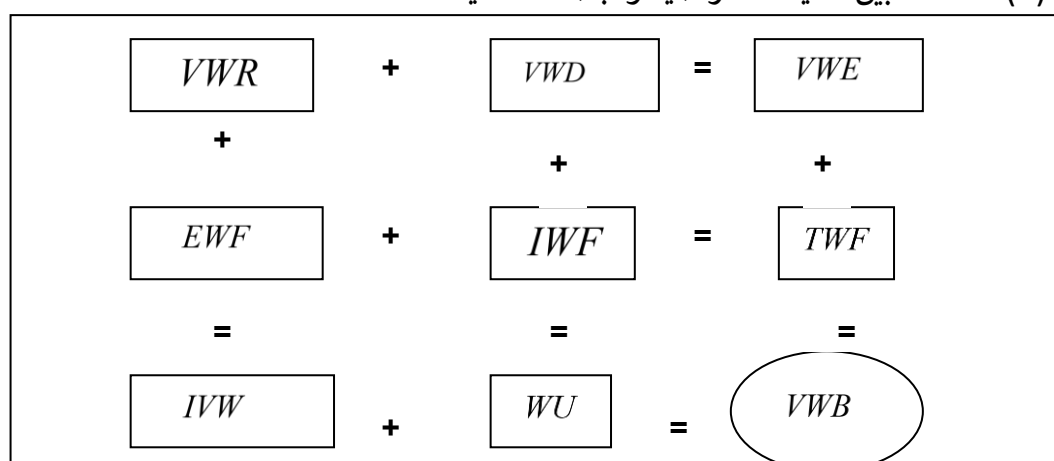
والمياه الافتراضية المستوردة Virtual Water Imported تتكون من المياه الافتراضية المعاد تصديرها من المناطق الأجنبية Virtual Water Return، والبصمة المائية الخارجية External Water Footprint.

$$VWI = VWR + EWF$$

كما يتبين أن مجموع المياه الافتراضية المستوردة Virtual Water Imported، والموارد المائية المحلية المستخدمة Water Used تعادل مجموع المياه الافتراضية المصدرة Virtual Water Exported، بالإضافة إلى إجمالي البصمة المائية Total Water Footprint، يطلق عليه ميزان المياه الافتراضية Virtual Water Balance.

$$VWB = VWI + WU = VWE + TWF$$

شكل (1): العلاقة بين المياه الافتراضية والبصمة المائية



المصدر: زكي إسماعيل زكي نصار، دراسة تحليلية لتقدير البصمة المائية ومؤشراتها لمحصول فول الصويا في مصر، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد (29)، العدد (1)، 2019.

4- الإستثمار الزراعي الخارجي:

يتمثل الإستثمار الزراعي الخارجي في عدة نماذج وهي شراء المواد الغذائية ذات المقننات المائية المرتفعة من الأسواق الخارجية بكميات محددة في فترات مستقبلية بسعر يتم الإتفاق عليه على أن يكون هذا السعر غير قابل للتغيير، السيطرة على مجموعة شركات زراعية من خلال شراء سندات مفضلة، الإستثمار الزراعي المباشر وإمتلاك أو إستئجار الأراضي الزراعية مع الدخول في العملية الإنتاجية.

5- المخزون الإستراتيجي:

يقصد به الكميات التي تحتفظ بها الدولة والقطاع الخاص لمواجهة الطلب المتوقع المحلي أو التصديري، ويتم تقديره من خلال محصلة كل من الفائض الموجه لتنمية المخزون الإستراتيجي في بعض السنوات ومقدار العجز الذي يتم سحبه من ذلك المخزون خلال السنوات الأخرى التي يظهر فيها عجز في الإستهلاك المحلي.

النتائج والمناقشة:

المؤشرات المائية:

أولاً: تقدير البصمة المائية ومؤشراتها لمحصول الذرة الشامية

يتبين من جدول (1) إنه في ضوء الإنتاج المحلي للذرة الشامية ومتوسط الاحتياجات المائية للطن، فقد بلغت كمية المياه المستخدمة في الإنتاج أقصاها عام 2017 بنحو 9285,10 مليون م³، في حين بلغت أدناها بنحو 5143,31 مليون م³ عام 2011، ونظراً لضالة الكميات المصدرة من الذرة الشامية فقد بلغت كمية المياه المصدرة أدناها عام 2014 بنحو صفر وبلغت أقصاها عام 2016 بنحو 48,51 مليون م³ بمتوسط 10,31 مليون م³ وذلك خلال الفترة (2006-2020)، بينما بلغت البصمة المائية الداخلية أقصاها عام 2017 بنحو 9280,60 مليون م³ بمتوسط 7005 مليون م³، وتوضح معادلة الاتجاه الزمني تزايد البصمة المائية الداخلية بنحو 272,97 مليون م³ ويفسر عامل الزمن نحو 74% من إجمالي التغيرات في البصمة المائية الداخلية، في حين بلغت كمية المياه الافتراضية المستوردة أدناها عام 2006 بنحو 3351,59 مليون م³، في حين بلغت أقصاها عام 2016 بنحو 10776 مليون م³ بمتوسط بلغ نحو 7088,82 مليون م³، وفي ضوء كمية الواردات ومتوسط الاحتياجات المائية فقد تراوحت كمية المياه المكتسبة من الاستيراد (البصمة الخارجية) بين حد أدنى بلغ نحو 3347,30 مليون م³ عام 2006 وحد أقصى 10728,31 مليون م³ عام 2016 بمتوسط 7078 مليون م³، وتوضح معادلة الاتجاه الزمني تزايد البصمة المائية الخارجية بنحو 523,96 مليون م³ زيادة معنوية إحصائياً، ويفسر عامل الزمن نحو 83% من إجمالي التغيرات في البصمة المائية الخارجية.

جدول (1) المؤشرات المائية لمحصول الذرة الشامية في مصر خلال الفترة (2006-2020)

السنة	البصمة المائية الداخلية مليون م ³			كمية المياه المستوردة	البصمة المائية الخارجية	البصمة الكلية المائية	مؤشرات المائية	
	كمية المياه المستخرجة في الإنتاج	كمية المياه المصدرة	البصمة المائية الداخلية				% الاعتماد على الموارد المائية الخارجية	% الاكتفاء الذاتي من الموارد المائية المحلية
2006	5467,30	4,29	5463,01	3351,59	3347,30	8810,31	37,99	62,00
2007	5846,74	5,07	5841,67	5011,12	5006,06	10847,74	46,14	53,85
2008	5996,64	1,52	5995,11	3785,06	3783,53	9778,65	38,69	61,30
2009	5886,52	18,13	5868,39	4797,31	4779,18	10647,59	44,88	55,11
2010	6665,32	9,66	6655,66	6553,53	6543,87	13199,53	49,57	50,42
2011	5143,31	1,97	5141,34	6157,14	6155,17	11296,52	54,48	45,51

54,31	45,68	11332,1 1	5177,63	5181,3 9	6154,47	3,76	6158,2 3	2012
55,16	44,83	11585,3 7	5194,11	5196,3 3	6391,25	2,22	6393,4 7	2013
46,82	53,17	14240,1 2	7572,81	7572,8 1	6667,30	0.00	6667,3 0	2014
47,01	52,98	14373,9 6	7616,51	7645,8 4	6757,44	29,3 3	6786,7 8	2015
45,73	54,26	19770,1 5	10728,3 1	10776, 8	9041,84	48,5 1	9090,3 6	2016
47,90	52,09	19374,6 1	10094,0 0	10098, 5	9280,60	4,49	9285,1 0	2017
44,41	55,58	18993,8 1	10558,2 0	10564, 9	8435,60	6,70	8442,3 0	2018
46,27	53,72	18952,7 8	10182,1 1	10190, 3	8770,67	8,20	8778,8 7	2019
47,73	52,26	18061,1 7	9440,29	9451,1 2	8620,87	10,8 3	8631,7 0	2020

المصدر: جمعت وحسبت من نشرة إحصاءات الموارد المائية، وزارة الري، إعداد متفرقة.

في حين بلغ إجمالي البصمة المائية أقصاه بنحو 19770,15 مليون م³ عام 2016، بينما بلغ أدناه عام 2006 بنحو 8810,31 مليون م³ بمتوسط 14084 مليون م³ وذلك خلال الفترة (2006-2020)، وتوضح معادلة الاتجاه الزمني تزايد البصمة المائية الكلية بنحو 5796,95 مليون م³ زيادة معنوية إحصائياً، ويفسر عامل الزمن نحو 83% من إجمالي التغيرات في البصمة المائية الكلية، وبدراسة مؤشرات البصمة المائية الكلية تبين أن نسبة الاعتماد على الموارد المائية الخارجية بلغت أقصاها عام 2018 بنحو 55,58% بينما بلغت أدناها عام 2006 بنحو 37,99% بمتوسط 49%، وتوضح معادلة الاتجاه الزمني تزايد نسبة الاعتماد على الموارد المائية الخارجية بنحو 0,99% زيادة معنوية إحصائياً، ويفسر عامل الزمن نحو 60% من إجمالي التغيرات في نسبة الاعتماد على الموارد المائية الخارجية، في حين تراوحت نسبة الاكتفاء الذاتي من الموارد المحلية بين حد أدنى 44,41% عام 2018 وحد أقصى 62% عام 2006 بمتوسط 50% خلال الفترة (2006-2020)، وتوضح معادلة الاتجاه الزمني تناقص نسبة الاكتفاء الذاتي من الموارد المحلية بنحو 0,99% وهذا التناقص معنوي إحصائياً، ويفسر عامل الزمن نحو 60% من إجمالي التغيرات في نسبة الاكتفاء الذاتي من الموارد المحلية.

جدول (2) معادلات الاتجاه الزمني العام للبصمة المائية ومؤشراتها لمحصول الذرة الشامية خلال الفترة (2006-2020).

المؤشر	المعادلة	R	R ²	F
البصمة المائية الداخلية	$Y_i = 4821.86 + 272.97 X_i$ (11.96)** (6.15)**	0,86	0,74	(37.93)**
البصمة المائية الخارجية	$Y_i = 2886.86 + 523.96 X_i$ (4.78)** (7.88)**	0,91	0,83	(62.23)**
البصمة المائية الكلية	$Y_i = 7708.72 + 796.95 X_i$ (8.38)** (7.88)**	0,90	0,83	(62.10)**
نسبة الاعتماد على الموارد المائية الخارجية (%)	$Y_i = 41.17 + 0.99 X_i$ (20.15)** (4.40)**	0,77	0,60	(19.42)**
نسبة الاكتفاء الذاتي من الموارد المائية المحلية (%)	$Y_i = 58.83 - 0.99 X_i$ (28.79)** (-4.40)**	0,77	0,60	(19.42)**

المصدر: حسب من بيانات جدول (1)

ثانياً المؤشرات المائية للذرة الشامية في مصر:

توضح بيانات جدولي (3، 4) المؤشرات المائية لمحصول الذرة الشامية في مصر خلال الفترة (2006-2020) حيث تبين أن المقنن المائي للفدان تراوح بين حد ادني بلغ نحو 2855 م³/فدان عام 2012 واعلي بلغ نحو 4104 م³/فدان عام 2016، بمتوسط بلغ نحو 3368,7 م³/فدان خلال فترة الدراسة، ويتضح من معادلة الاتجاه الزمني العام وجود اتجاه متزايد معنوي إحصائيا بلغ نحو 65,11 م³/فدان سنويا ويفسر عامل الزمن حوالي 42% من إجمالي التغير في المقنن المائي للفدان المزروع بمحصول الذرة الشامية.

كما تبين إن الاحتياجات المائية للطن تراوحت بين حد ادني بلغ نحو 855 م³/للطن عام 2012، واعلي بلغ نحو 1266,7 م³/طن عام 2016 بمتوسط بلغ نحو 1021,76 م³/طن خلال فترة الدراسة، وتبين وجود اتجاه متزايد معنوي إحصائيا بلغ نحو 25,41 م³/طن سنويا ويفسر عامل الزمن حوالي 54% من إجمالي التغير في الاحتياجات المائية للطن من محصول الذرة الشامية.

يتضح من النتائج السابقة أن كمية المياه اللازمة لإنتاج الذرة الشامية خلال فترة الدراسة تتراوح بين حد ادني بلغ نحو 5143 مليون م³ عام 2011، و حد اعلي بلغ نحو 9090 مليون م³ عام 2016 بمتوسط كمية المياه اللازمة لإنتاج الذرة الشامية بلغ نحو 6393 مليون م³ خلال سنوات الدراسة، وتبين من معادلة الاتجاه الزمني العام وجود اتجاه متزايد معنوي إحصائيا بلغ نحو 273,07 مليون م³ سنويا ويفسر عامل الزمن حوالي 74% من إجمالي التغير في كمية المياه اللازمة لإنتاج الذرة الشامية.

جدول (3) المؤشرات المائية لمحصول الذرة الشامية في مصر خلال الفترة (2006-2020)

السنة	المقنن المائي	الاحتياج ت المائية م ³ / طن	كمية المياه اللازمة لإنتاج الذرة الشامية مليون م ³	كمية مياه الحقل لإغراض الزراعة مليون م ³	% المياه المستخدمة في إنتاج الذرة الشامية
2006	3201	889,2	5467,31	40948	13,35
2007	3281	952,1	5846,74	42076	13,90
2008	3224	951,0	5996,64	42846	14,00
2009	2976	885,7	5886,53	34561	17,03
2010	3336	1062,1	6665,33	37794	17,64
2011	2924	873,6	5143,32	30867	16,66
2012	2855	854,8	6158,24	32109	19,18
2013	2989	900,3	6393,471	37817	16,91
2014	3050	920,1	6667,30	38257	17,43
2015	3003	961,6	6786,78	36750	18,47
2016	4104	1266,7	9090,36	43659	20,82
2017	4037	1211,9	9285,10	41921	22,15
2018	3614	1136,5	8442,30	36450	23,16
2019	4087	1261,4	8778,88	40163	21,86
2020	3850	1199,4	8631,70	43876	19,67

المصدر: جمعت وحسبت من نشرة إحصاءات الموارد المائية، وزارة الري، إعداد متفرقة.

فيما يتعلق بكمية مياه الحقل لإغراض الزراعة تراوحت بين حد أدنى بلغ نحو 30867 مليون م³ عام 2011 و حد اعلى بلغ نحو 43876 مليون م³ عام 2020 بمتوسط بلغ نحو 38672 مليون م³ خلال فترة الدراسة، ويتضح عدم وجود معنوية إحصائية لكمية مياه الحقل لإغراض الزراعة خلال فترة الدراسة. يتضح إن نسبة المياه المستخدمة في إنتاج الذرة الشامية تتراوح بين حد أدنى بلغ نحو 13.35%، و حد اعلى بلغ نحو 23,16% عامي 2006، 2018 علي الترتيب بمتوسط بلغ نحو 18,85% خلال سنوات الدراسة، كما تبين وجود اتجاه متزايد معنوي إحصائي بلغ نحو 0,606 سنويا ويفسر عامل الزمن حوالي 79% من إجمالي التغير في نسبة المياه المستخدمة لإنتاج الذرة الشامية.

جدول (4) معادلات الاتجاه الزمني العام لتطور المؤشرات المائية لمحصول الذرة الشامية علي مستوى الجمهورية خلال الفترة (2006-2020)

المؤشر	المعادلة	R	R ²	معنوية المعادلة
المقنن المائي لمحصول الذرة الشامية م ³ /فدان	$\hat{Y}_i = 2847.88 + 65.11 X_i$ (14.66)** (3.05)**	0,65	0,42	(9,29)**
الاحتياجات المائية م ³ /طن	$\hat{Y}_i = 818.49 + 25.41 X_i$ (14.33)** (4.05)**	0,75	0,56	(16,36)**
كمية المياه اللازمة لإنتاج الذرة الشامية مليون م ³	$\hat{Y}_i = 4826.36 + 273.70 X_i$ (11.91)** (3.14)**	0,86	0,74	(37,68)**
كمية مياه الحقل لإغراض الزراعة مليون م ³	$\hat{Y}_i = 37473.3 + 149.9 X_i$ (16.6)** (0.61)-	0,17	0,2	(0,36)-
% المياه المستخدمة في إنتاج الذرة الشامية	$\hat{Y}_i = 13.3 + 0.606 X_i$ (17.07)** (7.07)**	0,89	0,79	(49,99)**

المصدر: حسب من جدول (3)

تقدير المخزون الإستراتيجي ومعامل الأمن الغذائي:

يتضح من بيانات جدول (5) انخفاض فترة كفاية الإنتاج حيث بلغت نحو 214 يوم عام 2006 واتخذت اتجاه عام تناقصي إلى أن بلغت أدناها عام 2018 بنحو 162 يوم، في حين تزايدت فترة تغطية الواردات حيث بلغت نحو 131 يوم عام 2006 إلى أن بلغت أقصاها عام 2014 بنحو 244 يوم وذلك خلال الفترة (2006-2020)، ويعتبر تراجع فترة كفاية الإنتاج وزيادة فترة تغطية الواردات مؤشر غير جيد وفي غير صالح الاقتصاد المصري. ويتربط عليه تعرض الاقتصاد المصري لخطر التضخم المستورد نتيجة زيادة الاعتماد على الخارج، وبالتالي زيادة العبء على ميزان المدفوعات، وذلك يمثل تهديد للأمن الغذائي المصري، وبدراسة الفائض من المخزون تبين أن محصول الذرة الشامية حقق فائض خلال سنوات (2007، 2009، 2014، 2015، 2016، 2017، 2019)، وبلغ إجمالي الفائض نحو 6005,56 ألف طن، في حين حدث عجز في مخزون الذرة الشامية المخصص للاستهلاك خلال باقي السنوات موضع الدراسة، وبلغ إجمالي العجز نحو 2526,90 ألف طن، وفي ضوء الفائض والعجز من المخزون قدر المخزون الإستراتيجي بنحو 3478 ألف طن، في حين قدر معامل الأمن الغذائي بنحو 0,26 خلال الفترة (2006-2020).

جدول (5) تطور فترتي كفاية الإنتاج وتغطية الواردات للاستهلاك المحلي ومقدار التغير في المخزون الإستراتيجي ومعامل الأمن خلال الفترة (2006-2020).

السنة	الاستهلاك المحلي اليومي بالألف طن	فترتي كفاية الإنتاج وتغطية الواردات للاستهلاك المحلي باليوم			مقدار التغير في المخزون الإستراتيجي بالألف طن	
		فترة كفاية الإنتاج	فترة تغطية الواردات	مجموع الفترتين	الفائض	العجز
2006	28,72	214,11	131,26	345,37	-	568,66
2007	31,21	196,75	168,63	365,38	6,58	-
2008	30,14	209,22	132,06	341,29	-	716,252
2009	32,79	202,71	165,20	367,91	74,94	-
2010	34,69	180,89	177,86	358,75	-	225,922
2011	35,82	164,36	196,76	361,13	-	141,018
2012	36,66	196,52	165,35	361,86	-	119,421
2013	37,05	191,65	155,76	347,41	-	54,213
2014	33,73	214,81	243,99	458,80	3164,37	-
2015	40,76	173,16	195,08	368,25	101,85	-
2016	40,85	175,70	208,29	383,99	737,32	-
2017	38,63	198,31	215,68	413,99	1889,04	-
2018	45,99	161,51	202,11	363,62	-	69,236
2019	41,10	169,35	196,58	365,92	31,46	-
2020	41,37	173,96	190,48	364,44		32,178
المخزون الإستراتيجي (ألف طن)						
معامل الأمن الغذائي						
3478						
0,260						

المصدر: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشؤون الاقتصادية، الإدارة العامة للموارد الزراعية، نشرة الميزان الغذائي، إعداد مختلفة.

<http://www.Fao.org>

مساهمة الإنتاج المحلي والواردات والاستثمار الزراعي في الخارج لتحقيق الأمن الغذائي:

بدراسة الأهمية النسبية للإنتاج المحلي والواردات والاستثمار الزراعي المصري في الخارج لتحقيق الأمن الغذائي للذرة الشامية، يتضح من النتائج الواردة بجدول (6) أنه في ظل عدم وجود الاستثمار الزراعي المصري في الخارج خلال الفترة (2006-2020)، اعتمد الأمن الغذائي للمحصول علي كل من الإنتاج المحلي والواردات، في ضوء معامل الأمن الغذائي البالغ نحو 0,260، حيث تتراوح الأهمية النسبية لمساهمة الإنتاج المحلي في تحقيق الأمن الغذائي النسبي للذرة الشامية بين حد ادني بلغ نحو 7%، وحد أقصى بلغ نحو 20% عند درجة ثقة 95%، كما تتراوح الأهمية النسبية لمساهمة الواردات في تحقيق الأمن الغذائي النسبي للذرة الشامية بين حد ادني بلغ نحو 6%، وحد أقصى بلغ نحو 19% عند درجة ثقة 95%.

جدول (6) مساهمة الإنتاج المحلي والواردات في تحقيق الأمن الغذائي النسبي للذرة الشامية بدون الاستثمار الزراعي في الخارج خلال الفترة (2006-2020).

البيان	المخزون لإستراتيجي (ألف طن)	معامل الأمن الغذائي	الإنتاج المحلي	الواردات
2006-2020	3478	0,260	13,26%	12,82
احتمال المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي				
احتمال عدم المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي			0,1326	0,1282
الخطأ المعياري لاحتمال المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي (إفترضى)			0,05	0,05
الخطأ المعياري عند درجة ثقة 95% (قانون بر نيولي)			0,0659	0,0659
احتمال المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي عند درجة ثقة 95%			± 0,0659	± 0,1282
نسبة المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي عند درجة ثقة 95%		الحد الأقصى %	20	19
		الحد الأدنى %	7	6

المصدر : حسب من جدول (5)

بينما في ظل وجود الاستثمار الزراعي المصري في الخارج يعتمد الأمن الغذائي لمحصول الذرة الشامية علي الإنتاج المحلي والواردات والاستثمار الزراعي في الخارج، وبدراسة الأهمية النسبية للإنتاج المحلي في تحقيق مستويات مختلفة من الأمن الغذائي النسبي للذرة الشامية، حيث يتبين من جدول (7) انه في ظل تحقيق مستوي 0,5 لمعامل الأمن الغذائي للمحصول تراوحت الأهمية النسبية لمساهمة الإنتاج المحلي في تحقيق الأمن الغذائي النسبي بين حد ادني بلغ نحو 2,11%، وحد أقصى بلغ نحو 24,41% عند درجة ثقة 95%، إما في ظل تحقيق المستوي الكامل لمعامل الأمن الغذائي تراوحت نسبة المساهمة بين حد ادني بلغ نحو 3,91%، وحد أقصى بلغ نحو 30,43% عند درجة ثقة 95%.

جدول (7) مساهمة الإنتاج المحلي في ظل وجود الواردات والاستثمار الزراعي المصري في الخارج لتحقيق الأمن الغذائي النسبي للذرة الشامية خلال الفترة (2006-2020).

الإنتاج المحلي لتحقيق مستويات مختلفة من الأمن الغذائي						البيان	
1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5		
0,1326	0,1326	0,1326	0,1326	0,1326	0,1326	احتمال المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي	
0,8674	0,7674	0,6674	0,5674	0,4674	0,3674	احتمال عدم المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي	
0,0876	0,0824	0,0768	0,0708	0,0643	0,0569	الخطأ المعياري لاحتمال المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي (إفترضى)	
0,1717	0,1615	0,1505	0,1388	0,1260	0,1115	الخطأ المعياري عند درجة ثقة 95% (قانون برنيولي)	
0,1326 ±	0,1326 ±	0,1326 ±	0,1326 ±	0,1326 ±	0,1326 ±	احتمال المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي عند درجة ثقة 95%	
0,1717	0,1615	0,1505	0,1388	0,1260	0,1115		
30,43	29,41	28,31	27,14	25,86	24,41	الحد الأقصى %	نسبة المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي عند درجة ثقة 95%
(3,91)	(2,89)	(1,79)	(0,62)	0,66	2,11	الحد الأدنى %	

القيم بين الأقواس سالبة.

المصدر: حسب من جدول (5)

وبدراسة الأهمية النسبية للواردات في تحقيق مستويات مختلفة من الأمن الغذائي النسبي للذرة الشامية، اتضح انه في ظل تحقيق مستوي 0,5 لمعامل الأمن الغذائي كما هو موضح بالجدول (8) تتراوح الأهمية النسبية لمساهمة الواردات في تحقيق الأمن الغذائي النسبي بين حد ادني بلغ نحو 1,73% وحد أقصى بلغ نحو 23,91% عند درجة ثقة 95%، بينما في ظل تحقيق المستوي الكامل لمعامل الأمن الغذائي عند الواحد الصحيح فتراوحت الأهمية النسبية لمساهمة الواردات في تحقيق الأمن الغذائي النسبي للذرة الشامية بين حد ادني بلغ نحو 4,15%، وحد أقصى بلغ نحو 29,79% عن درجة ثقة 95%.

وفيما يتعلق بالأهمية النسبية للاستثمار الزراعي المصري في الخارج لتحقيق مستويات مختلفة من الأمن الغذائي النسبي لحصول الذرة الشامية، يتضح من جدول (9) انه في ظل تحقيق مستوي 0,5 لمعامل الأمن الغذائي للمحصول بلغ الحد الأدنى نحو 11,30% من مساهمة الاستثمار الزراعي المصري في الخارج في تحقيق الأمن الغذائي لمحصول الذرة الشامية بينما بلغ الحد الأقصى نحو 36,70% عند درجة ثقة 95%.

جدول (8) مساهمة الواردات في ظل وجود الإنتاج المحلي والاستثمار الزراعي المصري في الخارج لتحقيق الأمن الغذائي النسبي للذرة الشامية خلال الفترة (2006-2020).

الواردات لتحقيق مستويات مختلفة من الأمن الغذائي						البيان
1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	
0,1282	0,1282	0,1282	0,1282	0,1282	0,1282	احتمال المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي
0,8718	0,7718	0,6718	0,5718	0,4718	0,3718	احتمال عدم المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي
0,0866	0,0812	0,0755	0,07	0,0632	0,0566	الخطأ المعياري لاحتمال المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي (إفترضى)
0,1697	0,1592	0,1480	0,1372	1,2387	0,1109	الخطأ المعياري عند درجة ثقة 95% (قانون برنيولي)
0,1282 ± 0,1697	0,1282 ± 0,1592	0,1282 ± 0,1480	0,1282 ± 0,1372	0,1282 ± 0,1239	0,1282 ± 0,1109	احتمال المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي عند درجة ثقة 95%
29,79	28,74	27,62	26,54	25,21	23,91	نسبة المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي عند درجة ثقة 95%
(4,15)	(3,10)	(1,98)	(0,90)	0,43	1,73	الحد الأدنى

المصدر: حسب من جدول (5)

القيم بين الأقواس سالبة

بينما في ظل تحقيق المستوي الكامل لمعامل الأمن الغذائي فتراوحت الأهمية النسبية لمساهمة الاستثمار الزراعي المصري في الخارج في تحقيق الأمن الغذائي النسبي للذرة الشامية بين حد ادني بلغ نحو 51,83%، وحد أقصى بلغ نحو 96,17% عند درجة ثقة 95%.

جدول (9) مساهمة الاستثمار الزراعي في الخارج لتحقيق الأمن الغذائي النسبي للذرة الشامية في ظل وجود الإنتاج المحلي والواردات في الخارج خلال الفترة (2006-2020).

الاستثمار الزراعي لتحقيق مستويات مختلفة من الأمن الغذائي						البيان المخزون لاستراتيجي (ألف طن) معامل الأمن الغذائي	
1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	احتمال المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي	
0,74	0,64	0,54	0,44	0,34	0,24	احتمال عدم المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي	
0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	الخطأ المعياري لاحتمال المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي (إفترض)	
0,1131	0,1054	0,0969	0,0872	0,0768	0,0648	الخطأ المعياري عند درجة ثقة 95% (قانون برنيولي)	
0,2217	0,2066	0,1899	0,1709	0,1505	0,1270	احتمال المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي عند درجة ثقة 95%	
0,74 ± 0,2217	0,64 ± 0,2066	0,54 ± 0,1899	0,44 ± 0,1709	0,34 ± 0,1505	0,24 ± 0,1270	نسبة المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي عند درجة ثقة 95%	
96,17	84,66	72,99	61,09	49,05	36,70	الحد الأقصى %	الحد الأدنى %
51,83	43,34	35,01	26,91	18,95	11,30	الحد الأدنى %	

المصدر: حسب من جدول (5)

تقدير كمية وقيمة المياه الافتراضية المكتسبة من التجارة الخارجية لتحقيق الأمن الغذائي
تقدير كمية وقيمة المياه الافتراضية وفقا لمتوسط الفترة (2006-2020)

مما سبق أتضح أن المخزون الإستراتيجي للذرة الشامية في مصر بلغ نحو 3478 ألف طن، وأن متوسط الاستهلاك السنوي المحلي للمحصول بلغ حوالي 13,37 مليون طن، ومن ثم بلغ معامل الأمن الغذائي نحو 0,260، ومتوسط الاحتياجات المائية للطن بلغت حوالي 1022 م³ وذلك كمتوسط للفترة (2006-2020)، وقد تم تقدير كمية المياه الافتراضية المكتسبة من التجارة الخارجية من خلال تقدير حجم المخزون الإستراتيجي اللازم لتحقيق مستويات مختلفة من الأمن الغذائي النسبي للذرة الشامية، وفي ضوء الحد الأدنى والأقصى لنسبة مساهمة الواردات والاستثمار الزراعي المصري في الخارج لتحقيق الأمن الغذائي عند درجة ثقة 95% كما هو موضح بجدولي (8، 9)، تم تقدير الحد الأدنى والأقصى لكل من كمية الذرة الشامية المستوردة ونظيرتها من الاستثمار الزراعي المصري في الخارج، ويتضح من النتائج الواردة بجدول (10) أن كمية الذرة الشامية المستوردة لتحقيق المستوى الكامل للأمن الغذائي بلغ نحو 3984 ألف طن عند درجة ثقة 95%، وفي ضوء متوسط الاحتياجات

المائية للوحدة المنتجة البالغ نحو 1022 م³/طن، فإن كمية المياه الافتراضية المكتسبة من استيراد الذرة الشامية لتحقيق المستوي الكامل للأمن الغذائي بلغت نحو 4071 مليون م³، بقيمة مالية تبلغ نحو 1283 مليون جنيه عند نفس درجة الثقة.

كما تبين من جدول (10) أن كمية الذرة الشامية من الاستثمار الزراعي في الخارج لتحقيق المستوي الكامل للأمن الغذائي بين حد ادني بلغ نحو 6931 ألف طن، وحد اعلي 12859 ألف طن عند درجة ثقة 95%، في حين بلغت كمية المياه الافتراضية المكتسبة من استيراد الذرة الشامية لتحقيق المستوي الكامل للأمن الغذائي تتراوح بين حدين ادني بلغ نحو 7083 مليون م³، بقيمة مالية تبلغ نحو 2231 مليون جنيه، وحد أقصى بلغ نحو 13142 بالمليون م³، بقيمة مالية تبلغ نحو 4140 مليون جنيه عند نفس درجة الثقة، ومما سبق يتضح أن جملة كمية المياه الافتراضية للتجارة لتحقيق المستوي الكامل للأمن الغذائي للذرة الشامية تتراوح بين حدين ادني ويبلغ نحو 6516 بالمليون م³، بقيمة مالية تبلغ نحو 2052 مليون جنيه، وحد أقصى يبلغ نحو 17213 مليون م³، بقيمه مالية تبلغ حوالي 5422 مليون جنيه عند نفس ثقة 95%.

جدول (10) كمية وقيمة المياه الافتراضية للتجارة الخارجية لتحقيق الأمن الغذائي وفقاً لمتوسط الاستهلاك المحلي للذرة الشامية خلال الفترة (2006-2020).

مستويات الأمن الغذائي للذرة الشامية						البيان
1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	
13371	13371	13371	13371	13371	13371	متوسط الاستهلاك السنوي بالألف طن
13371	12034	10697	9360	8023	6686	حجم المخزون بالألف طن
كمية الذرة الشامية المستوردة بالألف طن						
3983,8	3458,1	2954,3	2484,2	2022,3	1598,8	الحد الاعلي
-	-	-	-	34,72	115,42	الحد الادني
كمية المياه الافتراضية المكتسبة من الاستيراد بالمليون م ³						
4071,49	3534,16	3019,34	2538,80	2066,83	1633,97	الحد الاعلي
-	-	-	-	35,49	117,96	الحد الادني
قيمة المياه الافتراضية المكتسبة من الاستيراد بالمليون جنيه						
1282,52	1113,26	951,09	799,72	651,05	514,70	الحد الاعلي
-	-	-	-	11,18	37,16	الحد الادني
كمية الذرة الشامية من الاستثمار الزراعي المصري في الخارج بالالف طن						
12859,02	10188,06	7808,12	5718,15	3935,45	2453,72	الحد الاعلي
6930,75	5215,87	3744,82	2518,67	1520,11	755,43	الحد الادني
كمية المياه الافتراضية المكتسبة من الاستثمار الزراعي المصري في الخارج بالمليون م ³						
13141,92	10412,20	7979,90	5843,95	4022,03	2507,70	الحد الاعلي
7083,23	5330,62	3827,21	2574,08	1553,55	772,05	الحد الادني
قيمة المياه الافتراضية المكتسبة من الاستثمار الزراعي المصري في الخارج بالمليون جنيه						
4139,70	3279,84	2513,67	1840,84	1266,94	789,93	الحد الاعلي

2231,22	1679,14	1205,57	810,84	489,37	243,20	الحد الأدنى
إجمالي كمية المياه الافتراضية المكتسبة بالمليون م ³						
17213,40	13946,36	10999,24	8382,75	6088,86	4141,67	الحد الأعلى
6515,61	4949,93	3610,96	2487,99	1589,04	890,02	الحد الأدنى
إجمالي قيمة المياه الافتراضية المكتسبة بالمليون جنيه						
5422,22	4393,10	3464,76	2640,57	1917,99	1304,63	الحد الأعلى
2052,42	1559,23	1137,45	783,72	500,55	280,35	الحد الأدنى

* تم تقدير متوسط سعر الوحدة من مياه الري بنحو 0,315 جنيه استناداً إلى مرجع، هديل طاهر محمد حسانين، تجارة المياه الافتراضية: تحليل الآثار الاقتصادية علي الصادرات الزراعية المصرية، رسالة دكتوراه، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة الزقازيق، 2014.

المصدر: حسب من جداول (5، 8، 9).

المردود الاقتصادي:

بدراسة المردود الاقتصادي لمحصول الذرة الشامية تبين أن إجمالي الإنتاج من المحصول خلال الفترة (2006-2020)، بلغ نحو 6829 ألف طن باحتياجات مائية بلغت نحو 6393 مليون م³ بقيمة 2014 مليون جنيه، في حين بلغت الكمية المستوردة من المحصول 6783 ألف طن لسد الفجوة الغذائية، وبتطبيق مبدأ المياه الافتراضية والبصمة المائية لمحصول الذرة الشامية، تبين أن كمية المياه التي تم استيرادها بلغت نحو 7089 مليون م³ بقيمة 2233 مليون جنيه، مما يتيح لمتخذي القرار توجيه كمية المياه الافتراضية الناتجة عن استيراد الذرة الشامية البالغة نحو 7089 مليون م³ لزراعة محاصيل أخرى لنفس الموسم لمواجهة التحديات الناجمة عن ندرة المياه عن طريق التوجه للاستثمار الزراعي المصري في بعض الدول التي لديها وفرة في الموارد المائية.

التوصيات:

توصي الدراسة بتوجيه كمية المياه الافتراضية الناتجة عن استيراد الذرة الشامية البالغة نحو 7089 مليون م³ لزراعة محاصيل أخرى لنفس الموسم، وتوجيه الاستثمار الزراعي المصري في بعض الدول التي لديها وفرة في الموارد المائية، وعلي متخذي القرار الأخذ بمفهوم المياه الافتراضية عند وضع الإستراتيجية المستقبلية للقطاع الزراعي.

المراجع:

الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاء الري والموارد المائية والري، أعداد مختلفة. حسابان كفاح محمد (2012) تقييم الوضع المائي في سوريا من خلال تطبيق مبدأ المياه الافتراضية في القطاع الزراعي، مجلة دمشق للعلوم الهندسية، المجلد الثامن والعشرون، العدد الأول، ص ص 69- 84. زكي إسماعيل زكي نصار، دراسة تحليلية لتقدير البصمة المائية ومؤشراتها لمحصول فول الصويا في مصر، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد (29)، العدد (1)، 2019.

سحر عبد المنعم السيد، تقدير البصمة المائية والمياه الافتراضية المكتسبة من الاستيراد والاستثمار الزراعي الخارجي لتحقيق الأمن الغذائي لمحصول القمح في مصر، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد (24)، العدد (2)، 2014.

منار عزت محمد بيومي، دراسة اقتصادية تحليلية لتقدير المياه الافتراضية والمساحة المحصولية لتحقيق الأمن الغذائي المصري المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد السادس والعشرون، العدد الرابع، ديسمبر (ب)، 2016.

منظمة الأمم المتحدة (2012) تقرير الأمم المتحدة عن تنمية المياه في العالم الرابع.

هاني سعيد عبد الرحمن الشتلة، تقدير البصمة المائية لمحصول القمح في مصر، مجلة المجلس العربي للمياه، المجلد (6)، العدد (1)، 2015.

هديل طاهر محمد حسانين، تجارة المياه الافتراضية: تحليل الآثار الاقتصادية علي الصادرات الزراعية المصرية، رسالة دكتوراه، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة الزقازيق، 2014.

وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشؤون الاقتصادية، الإدارة العامة للموارد الزراعية، نشرة الميزان الغذائي، أعداد مختلفة.

وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشؤون الاقتصادية، الإدارة العامة للموارد الزراعية، نشرة الاقتصاد الزراعي، أعداد مختلفة.

وزارة الأشغال والموارد المائية، إستراتيجية الموارد المائية لمصر حتي عام 2050، بيانات غير منشورة، 2015.

Fares Iqbal, Alaa Sadek and Walid Elzebarry (2012). Virtual water trade in Kuwait: prospects and challenges, Libyan Agriculture Research Center Journal International3 (s), P:1101-1116.

Hoekstra, A.Y. and Hung, P.Q.M (2002), Virtual water trade: A Quantification of Virtual water Flows between Nations in Relation to international crop trade value of water research report series NO.11.

William H. Greene, (2003), Econometric analysis, fifth edition, New York University.

<http://www.Fao.org>