دراسة تحليلية لتقدير البصمة المائية ومؤشراتها لمحصول الذرة الشامية في مصر

د/ عصام صبري سليمان علي

أستاذ الإقتصاد الزراعي المساعد– قسم الدراسات الإقتصادية– مركز بحوث الصحراء

مقدمة

يعتبر محصول الذرة الشامية أحد أهم محاصيل الحبوب في مصر، حيث يحتل المرتبة الثانية بعد القمح، إذ يستخدم دقيقه في صناعة رغيف الخبز سواء كان بمفرده كما كان يحدث في الريف المصري، أو بإضافته إلي دقيق القمح بنسب معينة تبلغ حوالي ٢٠% لإنتاج رغيف الخبز البلدي بهدف تضييق الفجوة بين الإنتاج والإستهلاك من القمح، مما ترتب عليه زيادة الطلب علي هذا المحصول عاما بعد أخر، كما يستخدم محصول الذرة الشامية في العديد من الصناعات الغذائية كصناعة النشا، زيت الذرة، الفركتوز، والورق وغيرها من الصناعات، بالإضافة لإستخدامه كعلف لتغذية الثروة الحيوانية، وتعاني مصر من وجود فجوة غذائية كبيرة تتمثل في الفارق بين الإنتاج والاستهلاك وتزداد هذه الفجوة إتساعاً عاماً بعد آخر، و يتم تدبير هذه الفجوة عن طريق الإستيراد من الأسواق العالمية، الأمر الذي يحمل الميزان التجاري المصري أعباء كبيرة، ويقتطع جزءاً كبيراً من العملات الأجنبية تكون خطط التنمية الإقتصادية والإجتماعية للدولة في أمس الحاجة إليها، حيث بلغ إنتاج الذرة الشامية حوالي ٧,٥٠ مليون طن، في حين بلغ حجم الإستهلاك نحو ١٢,٩٩ مليون طن، محققاً فجوة غذائية قدرها ٥,٤٩ مليون طن، وذلك كمتوسط للفترة (٢٠١٠– ٢٠١٤).

ونظرا لإرتفاع أسعار المواد الغذائية عالمياً، تلجأ بعض الدول المنتجة للغذاء إلي وضع قيود علي صادراتها للوفاء بإحتياجات سكانها، كما وأن الصراعات العالمية علي الموارد المائية نتيجة توقع ندرتها أصبح من الضروري الإحتفاظ بمخزون إستراتيجي من السلع الغذائية يكفي الإحتياجات الإستهلاكية لمدة ستة أشهر علي الأقل وفقاً لإعتبارات الأمن الغذائي والأمن المائي، ويتم تكوين هذا المخزون من خلال الإنتاج المحلي والواردات والإستثمار الزراعي في الخارج لمواجهة الظروف الطارئة، ويعتبر الإستثمار الزراعي المصري في الخارج ضرورة لتحقيق الأمن الغذائي للسلع الإستراتيجية في ظل تصاعد أزمة المياه مع دول حوض النيل وإقامة سد النهضة في أثيوبيا، لعدة أسباب منها الندرة النسبية للموارد المائية والأرضية الصالحة للزراعة، كما إنه يدعم ويقوي العلاقات السياسية، ويحافظ علي الموارد المائية، وكذا الإرتباط بالصناعات الزراعية، وإيجاد مخزون إستراتيجي آمن من السلع الغذائية، ويتطلب التوجه للإستثمار الزراعي المصري في بعض الدول التي لديها وفرة في الموارد الأرضية والمائية، وذات الأنظمة الإستثمارية الجاذبة توفير التمويل اللازم للإستثمار، بالإضافة إلي دراسة الفرص الإستثمارية الزراعية في الدول التي يتم إختيارها، وتوقيع إتفاقيات ثنائية معها لضمان رؤوس الأموال، وذلك من أجل المحافظة علي الموارد المائية المصرية.

مشكلة البحث

علي الرغم مما يكتنف حركة التجارة الخارجية والإستثمار الزراعي الخارجي من مخاطر، خاصة في الدول الغير مستقرة سياسيا وإقتصادياً وإجتماعياً، إلا أنها تتضمن العديد من المنافع لعل من أهمها نقل الموارد المائية عبر الحدود في شكل سلع غذائية تحقق هدف الأمن الغذائي من ناحية، والتغلب علي مشكلة نقص الموارد المائية من ناحية أخري، وفي هذا المجال يتساءل البحث عن مستوي الأمن الغذائي للذرة الشامية في مصر، وما هي الأهمية النسبية لمساهمة الزراعة المحلية والإستثمار الزراعي المصري الخارجي لتحقيق الأمن الغذائي منه، وما هي كمية وقيمة المياه الإفتراضية المفقودة والمكتسبة من التصدير والإستيراد والإستثمار الزراعي الخارجي لتحقيق الأمن الغذائي للذرة الشامية في مصر.

أهداف البحث

يستهدف البحث تقدير كمية وقيمة المياه الإفتراضية للتجارة الخارجية لتحقيق الأمن الغذائي النسبي للذرة الشامية في مصر، وذلك من خلال تحقيق مجموعة من الأهداف الفرعية التالية:

١- تقدير البصمة المائية الكلية ومؤشراتها المختلفة للذرة الشامية.

٢- تقدير المخزون الإستراتيجي ومعامل الأمن الغذائي للذرة الشامية.

٣- تقدير الأهمية النسبية والتوزيع الإحتمالي لمساهمة الزراعة المحلية والإستيراد والإستثمار الزراعي الخارجي لتحقيق مستويات مختلفة من الأمن الغذائي للذرة الشامية.

مصادر البيانات والأسلوب البحثي

إعتمد البحث بصفة أساسية على البيانات الثانوية المنشورة وغير المنشورة التي تصدرها الجهات المعنية كالإدارة المركزية للإقتصاد الزراعي، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، فضلاً عن الإستعانة بالمراجع والأبحاث ذات الصلة بموضوع البحث، وقد إعتمد البحث لتحقيق أهدافه على كل من أسلوبي التحليل الإقتصادي والإحصائي الوصفي والكمي الذي يتناسب مع طبيعة البيانات، وقد إفترض البحث أن الإحتياجات المائية لكمية واردات الذرة الشامية حُسبت وفقاً لمتوسطها في مصر نظراً لصعوبة تقديرها لدول الإستيراد، وعليه فقد إعتمد البحث علي معادلات تقدير البصمة المائية ومؤشراتها، معادلات تقدير المخزون الإستراتيجي ومعامل الأمن الغذائي النسبي ومؤشراتهما، معادلات تقدير كمية وقيمة المياه الإفتراضية للتجارة الخارجية لتحقيق الأمن الغذائي للذرة الشامية، علي النحو التالي:

أولا: معادلات تقدير البصمة المائية ومؤشراتها

١- كمية المياه المستخدمة في الإنتاج = كمية إنتاج المحصول × الإحتياجات المائية للطن.

٢- كمية المياه الإفتراضية المصدرة = كمية صادرات المحصول × الإحتياجات المائية للطن.

٣- كمية المياه الإفتراضية المستوردة = كمية واردات المحصول × الإحتياجات المائية للطن.

٤- البصمة المائية الداخلية = كمية المياه المستخدمة في الإنتاج – كمية المياه الإفتراضية المصدرة.

٥- البصمة المائية الخارجية = كمية المياه الإفتراضية المستوردة من الخارج – كمية المياه الإفتراضية المصدرة.

٦- البصمة المائية الكلية = البصمة المائية الداخلية + البصمة المائية الخارجية.

٧- نسبة الإعتماد علي الموارد المائية الخارجية = (البصمة المائية الخارجية ÷ البصمة المائية الكلية) × ١٠٠.

٨- نسبة الإكتفاء الذاتي من الموارد المائية المحلية = (البصمة المائية الداخلية ÷ البصمة المائية الكلية) × ١٠٠.

ثانيا: معادلات تقدير المخزون الإستراتيجي ومعامل الأمن الغذائي النسبي ومؤشراتهما

١- الإستهلاك المحلي اليومي = الإستهلاك الكلي ÷ عدد أيام السنة (٣٦٥ يوم).

٢- فترة كفاية الإنتاج = الإنتاج الكلي ÷ الإستهلاك المحلي اليومي.

٣- فترة تغطية الواردات = إجمالي الواردات ÷ الإستهلاك المحلي اليومي.

٤- مقدار التغير في المخزون الإستراتيجي (الفائض أو العجز) = [(مجموع طول فترتي كفاية الإنتاج وتغطية الواردات – ٣٦٥) × الإستهلاك المحلي اليومي] – كمية الصادرات.

٥- المخزون الإستراتيجي = محصلة الفائض – محصلة العجز.

٦- معامل الأمن الغذائي = المخزون الإستراتيجي ÷ متوسط الإستهلاك المحلي السنوي.

٧- توزيع برنيولي الذي يعرف أحيانا بالتوزيع الإحتمالي ذي الحدين Binominal Distribution والأخطاء المعيارية عند درجة ثقة ٩٥% في تقدير نسبة أو إحتمال المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي النسبي، وعند تقدير تلك النسبة يكون التقدير مصحوبا بأخطاء معيارية تؤخذ في الإعتبار عند تقدير فترات الثقة كما يلي:

- الخطأ المعياري للإحتمال عند درجة ثقة ٩٥% = $\pm 1.96 * \sqrt{\frac{P(1-P)}{N}}$

- إحتمال المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي عند فترة الثقة ٩٥% = $p \pm 1.96 * \sqrt{\frac{P(1-P)}{N}}$

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

(1- P): تمثل إحتمال عدم المساهمة.

(N): تمثل طول السلسلة الزمنية.

ثالثا: معادلات تقدير كمية وقيمة المياه الإفتراضية المكتسبة من الإستيراد والإستثمار الزراعي الخارجي لتحقيق الأمن الغذائي

١- حجم المخزون = متوسط الإستهلاك السنوي × مستويات الأمن الغذائي المفروضة.

٢- كمية الذرة الشامية المستوردة لتحقيق الأمن الغذائي = الأهمية النسبية لمساهمة الواردات × مقدار المخزون الإستراتيجي اللازم لتحقيق الأمن الغذائي.

٣- كمية المياه الإفتراضية المكتسبة من الإستيراد = كمية الذرة الشامية المستوردة × متوسط الإحتياجات المائية للطن.

٤- قيمة المياه الإفتراضية المكتسبة من الإستيراد = كمية المياه الإفتراضية المكتسبة من الإستيراد × سعر الوحدة من الموارد المائية.

٥- كمية الذرة الشامية من الإستثمار الزراعي الخارجي لتحقيق الأمن الغذائي = الأهمية النسبية لمساهمة الإستثمارات × مقدار المخزون الإستراتيجي اللازم لتحقيق الأمن الغذائي.

- المفاهيم المستخدمة في البحث

١- الإكتفاء الذاتي *Self- Sufficiency*

يقصد به قدرة الدولة علي تحقيق الإعتماد الكامل علي الموارد الإقتصادية والإمكانيات الذاتية في إنتاج كل إحتياجاته الغذائية محلياً. ونظراً لمحدودية الموارد الزراعية وفي ظل العولمة وتحرير التجارة العالمية، فإن معيار الإختيار هو الميزة النسبية والقدرة التنافسية دون تمييز بين الإنتاج المحلي والمستورد.

٢- الأمن الغذائي *Food Security*

يمكن التمييز بين مستويين للأمن الغذائي *Food Security*: (أ) الأمن الغذائي المطلق أو الأمن الغذائي الذاتي ويقصد به إنتاج الغذاء داخل الدولة الواحدة بما يفوق الطلب المحلي، وهذا النوع من الأمن الغذائي يصعب تحقيقه نظراً لندرة الموارد المائية. (ب) الأمن الغذائي النسبي ويقصد به قدرة الدولة علي توفير كمية من السلع والمواد الغذائية اللازمة لتكوين مخزون إستراتيجي يكفي الإستهلاك المحلي لمدة لا تقل عن ستة أشهر، ويقاس مستوي الأمن الغذائي بمعامل الأمن الغذائي والذي تتراوح قيمته بين الصفر والواحد الصحيح. وعند صعوبة تحقيق الأمن الغذائي فإن قيمة معامل الأمن الغذائي تساوي الصفر، وهذا يعني أن محصلة الفائض والعجز في الإستهلاك المحلي تساوي الصفر، أما في ظل تحقيق الأمن الغذائي الكامل فإن قيمة معامل الأمن الغذائي تساوي الواحد الصحيح، وهذا يعني إمكانية تحقيق فائض من الغذاء عن الإستهلاك المحلي يكفي لمدة سنة. وفي ظل توافر المخزون الإستراتيجي تتحقق إمكانية حصول الأفراد في كل الأوقات علي الغذاء الكافي لحياة حيوية وصحية.

٣- المخزون الإستراتيجي *Strategic Stock*

ويقصد 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 الأخري التي يظهر فيها عجز في الإستهلاك المحلي، وتتأثر إدارة وتنظيم المخزون الإستراتيجي بمجموعة من العوامل أهمها فترتي كفاية الإنتاج وتغطية الواردات للإستهلاك المحلي، والإختلافات الإستهلاكية الزمنية والمكانية وظروف السوق العالمي للسلعة.

٤- الإستثمار الزراعي الخارجي *Foreign Agricultural Investment*

يتمثل الإستثمار الزراعي الخارجي في عدة نماذج أهمها: (أ) عقود الشراء المستقبلية أي شراء المواد الغذائية ذات المقننات المائية المرتفعة من الأسواق الخارجية بكميات محددة في فترات مستقبلية بسعر يتم الإتفاق عليه علي أن يكون هذا السعر غير قابل للتغيير. (ب) الإستحواذ علي شركات قائدة وعالمية. (ج) السيطرة علي مجموعة شركات زراعية من خلال شراء سندات مفضلة. (د) الإستثمار الزراعي الخارجي المباشر وإمتلاك أو إستئجار الأراضي الزراعية مع الدخول في العملية الإنتاجية.

٥- المياه الإفتراضية *Virtual Water*

يعتبر *Tony Allan* هو أول من قام في أوائل التسعينات بتوضيح مفهوم المياه الإفتراضية، والتي عرفها علي أنها ذلك القدر من المياه اللازم لإنتاج سلعة أو خدمة، ويعتمد هذا المفهوم على فرضية أن تصدير أو إستيراد المنتجات الزراعية من الدول التي تعاني فقراً في مواردها المائية هو بمثابة تصدير أو إستيراد لمواردها المائية (تجارة بالمياه الإفتراضية)، ويمكن الإشارة إلى إمكانية إستيراد المياه الإفتراضية من خلال إستيراد منتجات أو سلع إستخدمت فيها والتي يعبر عنها في هذه الحالة بالمياه الخارجية، حيث أنها تعتبر مياه خارجية بالنسبة للدولة المستوردة، هذا بالإضافة إلي إمكانية تصدير المياه الإفتراضية من خلال تصدير منتجات إستخدمت تلك المياه في إنتاجها، ويعبر عن تلك المياه في هذه الحالة بالمياه الإفتراضية الداخلية، حيث أنها تأتي من مصادر مياه داخلية أي مملوكة بالنسبة للدولة المصدرة، وهي كمية المياه المستهلكة لإنتاج مختلف المنتجات الزراعية، وبالتالي يمكن للدول التي تعاني من شح في الموارد المائية المحافظة علي مواردها المائية من خلال إستيراد المياه الإفتراضية، أي إستيراد المواد الغذائية والسلع ذات الإحتياجات المائية المرتفعة، وبالتالي التغلب علي مشاكل ندرة وشح الموارد المائية المحلية.

٦- البصمة المائية *Water Footprint*

تُعرَّف بأنها الحجم الكلي للمياه العذبة التي تستخدم في إنتاج السلع والخدمات التي يستهلكها الفرد أو المجتمع، ومن خلال مفهوم البصمة المائية يمكن تحديد الإستهلاك الفعلي للمياه في كل من الأغراض الزراعية والصناعية والمنزلية. وتتكون البصمة المائية من شقين: (أ) البصمة المائية الداخلية *Internal Water Footprint* وتقدر بحساب كمية المياه الإفتراضية المستخدمة في الأغراض الزراعية مطروحا منها كمية المياه الإفتراضية المصدرة من خلال المنتجات الزراعية إلي الدول الأخري. (ب) البصمة المائية الخارجية *External Water Footprint* وتقدر بحساب كمية المياه الإفتراضية المستوردة من الخارج مطروحاً منها كمية المياه الإفتراضية التي أعيد تصديرها من المنتجات المستوردة.

- العلاقة بين المياه الإفتراضية والبصمة المائية

يمكن توضيح العلاقة بين المياه الإفتراضية والبصمة المائية من خلال شكل (١) ويتضح من الشكل أن إجمالي المياه الإفتراضية المصدرة (*VWE*) تتكون من المياه الإفتراضية المعاد تصديرها من المناطق الأجنبية (*VWR*)، والمياه الإفتراضية المصدرة من المناطق المحلية (*VWD*).

$$VWE = VWR + VWD$$

والمياه الإفتراضية المستوردة (VWI) تتكون من المياه الإفتراضية المعاد تصديرها من المناطق الأجنبية (VWR)، والبصمة المائية الخارجية (EWF).

$$VWI = VWR + EWF$$

كما يتبين أن مجموع المياه الإفتراضية المستوردة (VWI)، و الموارد المائية المحلية المستخدمة (WU) تعادل مجموع المياه الإفتراضية المصدرة (VWE)، بالإضافة إلي إجمالي البصمة المائية (TWF)، ليعطيا ما يطلق عليه ميزان المياه الإفتراضية (VWB).

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

شكل (١): يوضح العلاقة بين المياه الإفتراضية والبصمة المائية

VWR	+	***VWD***	=	***VWE***
+		+		+
EWF	+	***IWF***	=	***TWF***
=		=		=
IVW	+	***WU***	=	***VWB***

VWR: المياه الإفتراضية المعاد تصديرها من المناطق الأجنبية.

VWD: المياه الإفتراضية المصدرة من المناطق المحلية.

VWE: المياه الإفتراضية المصدرة. EWF: البصمة المائية الخارجية.

IWF: البصمة المائية الداخلية. TWF: إجمالي البصمة المائية.

IVW: المياه الإفتراضية المستوردة. WU: الموارد المائية المحلية المستخدمة.

VWB: ميزان المياه الإفتراضية.

النتائج ومناقشتها:

أولاً: المؤشرات الإنتاجية والإقتصادية للذرة الشامية في مصر

توضح بيانات جدول (١) المؤشرات الإنتاجية والإقتصادية للذرة الشامية خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠١٤)، حيث تبين أن مساحة الذرة تراوحت بين حدين أدني وأعلي بلغا نحو ١,٦٦، ٢,١٩ مليون فدان عامي ٢٠٠٣، ٢٠١٤ يمثلان حوالي ٨٨,٧٧%، ١١٧,١١% علي الترتيب من متوسط المساحة والبالغ نحو ١,٨٧ مليون فدان، ويتضح من معادلة الإتجاه الزمني العام وجود إتجاهاً عاماً متزايداً ومعنوياً إحصائياً بلغ حوالي ٣٤,٨٢ ألف فدان سنوياً وبمعدل تغير بلغ نحو ١,٨٧% من متوسط المساحة الكلية خلال فترة الدراسة، ويفسر عامل الزمن حوالي ٦٨,٠٣% من إجمالي التغيرات في المساحة الكلية للذرة. كما تراوحت الإنتاجية الفدانية بين حدين أدني وأعلي بلغا نحو ٣,١٤، ٣,٦٠ طناً عامي ٢٠١٠، ٢٠٠٦ يمثلان حوالي ٩٢,٦٣%، ١٠٦,١٩% علي الترتيب من متوسط الإنتاجية الفدانية والبالغ نحو ٣,٣٩ طناً، ويتضح من معادلة الإتجاه الزمني العام وجود إتجاهاً عاماً متناقصاً ومعنوياً إحصائياً بلغ حوالي ٠,٠٤ طناً سنوياً وبمعدل تغير بلغ نحو ١,٢٦% من متوسط الإنتاجية الفدانية خلال فترة الدراسة، ويفسر عامل الزمن حوالي ٥٤,٣٩% من إجمالي التغيرات في الإنتاجية الفدانية لمحصول الذرة الشامية. في حين تراوح الإنتاج الكلي للذرة الشامية بين حدين أدني وأعلي بلغا نحو ٦,١٤، ٨,٠٩ مليون طن عامي ٢٠٠٠، ٢٠١٣ يمثلان حوالي ٨٧,٢٢%، ١١٤,٩١% علي الترتيب من متوسط الإنتاج الكلي والبالغ نحو ٧,٠٤ مليون طن، ويتضح من

معادلة الإتجاه الزمني العام وجود إتجاهاً عاماً متزايداً ومعنوياً إحصائياً بلغ حوالي ١٠٢,٦٠ ألف طن سنوياً وبمعدل تغير بلغ نحو ١,٤٦% من متوسط الإنتاج خلال فترة الدراسة، ويفسر عامل الزمن حوالي ٦٤,٠٧% من إجمالي التغيرات في الإنتاج لمحصول الذرة الشامية.

جدول (١): المعالم الإحصائية لمعادلات الإتجاه الزمني العام لتطور أهم المؤشرات الإنتاجية والإقتصادية المرتبطة بالذرة الشامية في مصر خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠١٤)

البيان	الوحدة	الحد الأقصي		الحد الأدني		المتوسط	R^2	F	معامل الإختلاف (%)	مقدار التغير السنوي	معدل التغير (%)
المساحة المزروعة	(ألف فدان)	للمساحة	٢١٨٦	للمساحة	١٦٥٨	١٨٦٥	٠,٦٨٠٣	٢٧,٦٧**	١٠,١٢	٣٤,٨٢	١,٨٧
		السنة	٢٠١٤	السنة	٢٠٠٣						
الإنتاجية الفدانية	(طن)	للانتاجية	٣,٦٠٠	للانتاجية	٣,١٤١	٣,٣٩٣	٠,٥٤٣٩	٤,٣٨*	٣,١٢	(٠,٠٤٣)	(١,٢٦)
		السنة	٢٠٠٦	السنة	٢٠١٠						
الإنتاج الكلي	(ألف طن)	للانتاج	٨٠٩٤	للانتاج	٦١٤٤	٧٠٣٩	٠,٦٤٠٧	٢٣,١٨**	٨,١٤	١٠٢,٦٠	١,٤٦
		السنة	٢٠١٣	السنة	٢٠٠٠						
الإستهلاك	(ألف طن)	للإستهلاك	١٣٥٢٥	للإستهلاك	٨٩٠٧	١١٧٩٣	٠,٥٣٢٨	١٤,٨٢**	١٠,٠١	١٩٢,٦١	١,٦٣
		السنة	٢٠١٣	السنة	٢٠٠٤						
الواردات	(ألف طن)	للواردات	٦٨٩٧	للواردات	٣٤٢٩	٥٠٠٥	٠,٣٩٣٣	٨,٤٣**	١٩,٠٥	١٣٣,٦٨	٢,٦٧
		السنة	٢٠١١	السنة	٢٠٠٤						
الفجوة	(ألف طن)	للفجوة	٦٥٠٥	للفجوة	٢٣٧٧	٤٧٥٤	٠,٥٣٥٨	٤,٢٣*	٢٠,٠٩	٣٧٠,٢٨	٧,٧٩
		السنة	٢٠١٢	السنة	٢٠٠٤						
الإكتفاء الذاتي	(%)	للإكتفاء	٧٣,٣١	للإكتفاء	٥١,٣٩	٦٠,٠٢(١)	٠,٤٣١٢	٢,٧٨	–	–	–
		السنة	٢٠٠٤	السنة	٢٠١٢						

(١) الوسط الهندسي (*)، (**) تشير إلى معنوية النموذج عند مستوى ٠,٠٥، ٠,٠١ على الترتيب.

الأرقام بين الأقواس أرقام سالبة

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات جدول (١) بالملاحق.

بينما تراوح الإستهلاك القومي بين حدين أدني وأعلي بلغا نحو ٨,٩١، ١٣,٥٣ مليون طن عامي ٢٠٠٤، ٢٠١٣ يمثلان حوالي ٧٥,٥٧%، ١١٤,٧٦% علي الترتيب من متوسط الإستهلاك الكلي والبالغ نحو ١١,٧٩ مليون طن، ويتضح من معادلة الإتجاه الزمني العام وجود إتجاهاً عاماً متزايداً ومعنوياً إحصائياً بلغ حوالي ١٩٢,٦١ ألف طن سنوياً وبمعدل تغير بلغ نحو ١,٦٣% من متوسط الإستهلاك الكلي خلال فترة الدراسة، ويفسر عامل الزمن حوالي ٥٣,٢٨% من إجمالي التغيرات في الإستهلاك الكلي لمحصول الذرة الشامية. في حين تراوحت كمية الواردات بين حدين أدني وأعلي بلغا نحو ٣,٤٣، ٦,٩٠ مليون طن عامي ٢٠٠٤، ٢٠١١ يمثلان حوالي ٦٨,٤٦%، ١٣٧,٧٢% علي الترتيب من متوسط كمية الواردات والبالغ نحو ٥,٠١ مليون طن، ويتضح من معادلة الإتجاه الزمني العام وجود إتجاهاً عاماً متزايداً ومعنوياً إحصائياً بلغ حوالي ١٣٣,٦٨ ألف طن سنوياً وبمعدل تغير بلغ نحو ٢,٦٧% من متوسط كمية الواردات خلال فترة الدراسة، ويفسر عامل الزمن حوالي ٣٩,٣٣% من إجمالي التغيرات في واردات الذرة الشامية. وتراوحت الفجوة بين حدين أدني وأعلي بلغا نحو ٢,٣٨، ٦,٥١ مليون طن عامي ٢٠٠٤، ٢٠١٢ يمثلان حوالي ٥٠,١١%، ١٣٠,٠٥% علي الترتيب من متوسط كمية الفجوة من الذرة الشامية والبالغ نحو ٤,٧٥ مليون طن، ويتضح من معادلة الإتجاه الزمني العام وجود إتجاهاً عاماً متزايداً ومعنوياً إحصائياً بلغ حوالي ٣٧٠,٢٨ ألف طن سنوياً وبمعدل تغير بلغ نحو ٧,٧٩% من متوسط كمية الفجوة خلال فترة الدراسة، ويفسر عامل الزمن حوالي ٥٣,٥٨% من إجمالي التغيرات في الفجوة من الذرة الشامية. في حين تراوحت نسبة الإكتفاء الذاتي من المحصول بين حدين أدني وأعلي بلغا نحو ٥١,٣٩%، ٧٣,٣١% عامي ٢٠١٢، ٢٠٠٤ يمثلان حوالي ٨٥,٦٥%، ١٢٢,١٤% من متوسط نسبة الإكتفاء الذاتي والبالغ نحو ٦٠,٠٢%، ولم تثبت معنوية الدالة.

ثانياً: المؤشرات المائية للذرة الشامية في مصر

توضح بيانات جدول (٢) المؤشرات المائية لمحصول الذرة الشامية في مصر خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠١٤)، حيث تبين منه أن المقنن المائي للفدان تراوح بين حدين أدني وأعلي بلغا نحو ٢,٦٣ ، ٣,٣٤ ألف

م٣/فدان عامي ٢٠٠٥، ٢٠١٠ يمثلان حوالي ٨٨,٨٥%، ١١٢,٨٤% علي الترتيب من متوسط المقنن المائي للمحصول والبالغ نحو ٢,٩٦ ألف م٣/فدان، ويتضح من معادلة الإتجاه الزمني العام وجود إتجاهاً عاماً متزايداً ومعنوياً إحصائياً بلغ حوالي ١٧,٢٣ م٣/فدان سنوياً وبمعدل تغير بلغ نحو ٠,٥٨% من المقنن المائي للمحصول خلال فترة الدراسة، ويفسر عامل الزمن حوالي ٣٨,٨١% من إجمالي التغيرات في المقنن المائي للفدان المزروع بمحصول الذرة الشامية.

كما تبين أن الإحتياجات المائية للطن تراوحت بين حدين أدني وأعلي بلغا نحو ٠,٧٤، ١,٠٦ ألف م٣/طن عامي ٢٠٠٥، ٢٠١٠ يمثلان حوالي ٨٤,٠٩%، ١٢٠,٤٥% علي الترتيب من متوسط الإحتياجات المائية للطن والبالغة نحو ٠,٨٨ ألف م٣/طن، ويتضح من معادلة الإتجاه الزمني العام وجود إتجاهاً عاماً متزايداً ومعنوياً إحصائياً بلغ حوالي ٨,١٥ م٣/طن سنوياً وبمعدل تغير بلغ نحو ٠,٩٣% من الإحتياجات المائية للطن خلال فترة الدراسة، ويفسر عامل الزمن حوالي ٢٧,١٩% من إجمالي التغيرات في الإحتياجات المائية للطن من محصول الذرة الشامية.

وتبين أن كمية المياه اللازمة لإنتاج الذرة الشامية في مصر تراوحت بين حدين أدني وأعلي بلغا نحو ٥,٠١، ٧,٨٥ مليار م٣ عامي ٢٠٠٥، ٢٠١٠ يمثلان حوالي ٨١,٢٠%، ١٢٧,٢٣% علي الترتيب من متوسط كمية المياه اللازمة لإنتاج الذرة والبالغة نحو ٦,١٧ مليار م٣، ويتضح من معادلة الإتجاه الزمني العام وجود إتجاهاً عاماً متزايداً ومعنوياً إحصائياً بلغ حوالي ١٤٥,٥٦ مليون م٣ سنوياً وبمعدل تغير بلغ نحو ٢,٣٦% من المياه اللازمة لإنتاج الذرة خلال فترة الدراسة، ويفسر عامل الزمن حوالي ٥٥,٦٣% من إجمالي التغيرات في المياه اللازمة لإنتاج الذرة.

جدول (٢): المعالم الإحصائية لمعادلات الإتجاه الزمني العام لتطور أهم المؤشرات المائية المرتبطة بالذرة الشامية في مصر خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠١٤)

البيان	الوحدة	الحد الأقصي		الحد الأدني		المتوسط	R^2	F	معامل الإختلاف (%)	مقدار التغير السنوي	معدل التغير (%)
المقنن المائي	(م٣/فدان)	للمقنن	٣٣٣٦	للمقنن	٢٦٣٤	٢٩٦٣	٠,٣٨٨١	*٣,٨١	٧,٠٦	١٧,٢٣	٠,٥٨
		السنة	٢٠١٠	السنة	٢٠٠٥						
الإحتياجات المائية للطن	(م٣/طن)	للاحتياجات	١٠٦٢	للاحتياجات	٧٤٤	٨٧٥	٠,٢٧١٩	*٤,٨٥	٨,٥٧	٨,١٥	٠,٩٣
		السنة	٢٠١٠	السنة	٢٠٠٥						
مياه إنتاج الذرة	(مليون م٣)	لمياه الذرة	٧٨٤٥	لمياه الذرة	٥٠٠٨	٦١٧٤	٠,٥٥٦٣	**١٦,٣٠	١٤,١٤	١٤٥,٥٦	٢,٣٦
		السنة	٢٠١٠	السنة	٢٠٠٥						
مياه الزراعة	(مليار م٣)	لمياه الزراعة	٤٢,٨٥	لمياه الزراعة	٣٠,٨٧	٣٦,٥٤	٠,٤٥٤٩	*٥,٠١	٩,٨٢	(٠,١٩٣)	(٠,٥٣)
		السنة	٢٠٠٨	السنة	٢٠١١						
% لمياه الذرة	(%)	لمياه الذرة	٢٢,٦٠	لمياه الذرة	١٢,٧١	(١)١٦,٨٢	٠,٦٥٨٤	**٢٥,٠٥	١٦,٩٢	٠,٥٢	٣,٠٩
		السنة	٢٠١٣	السنة	٢٠٠٥						

(١) **الوسط الهندسي** (*)، (**) **تشير إلى معنوية النموذج عند مستوى ٠,٠٥، ٠,٠١ على الترتيب.**

الأرقام بين الأقواس أرقام سالبة

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات جدول (٢) بالملاحق.

وفيما يتعلق بكمية مياه الحقل لأغراض الزراعة يتبين أنها تراوحت بين حدين أدني وأعلي بلغا نحو ٣٠,٨٧، ٤٢,٨٥ مليار م٣ عامي ٢٠١١، ٢٠٠٨ يمثلان حوالي ٨٤,٤٨%، ١١٧,٢٧% علي الترتيب من متوسط كمية مياه الحقل لأغراض الزراعة والبالغة نحو ٣٦,٥٤ مليار م٣، ويتضح من معادلة الإتجاه الزمني العام وجود إتجاهاً عاماً متناقصاً ومعنوياً إحصائياً بلغ حوالي ٠,١٩٣ مليار م٣ سنوياً وبمعدل تغير بلغ نحو ٠,٥٣% من كمية مياه الحقل لأغراض الزراعة خلال فترة الدراسة، ويفسر عامل الزمن حوالي ٤٥,٤٩% من إجمالي التغيرات في كمية مياه الحقل لأغراض الزراعة.

في حين تراوحت الأهمية النسبية لكمية المياه اللازمة لإنتاج الذرة الشامية بالنسبة لكمية مياه الحقل لأغراض الزراعة بين حدين أدني وأعلي بلغا نحو ١٢,٧١%، ٢٢,٦٠% عامي ٢٠٠٥، ٢٠١٣ يمثلان

حوالي ٧٥,٥٦%، ١٣٤,٣٦% من المتوسط والبالغ نحو ١٦,٨٢%، وبمقدار زيادة سنوية معنوية إحصائية بلغت حوالي ٠,٥٢% وبمعدل تغير بلغ نحو ٣,٠٩% خلال فترة الدراسة، ويفسر عامل الزمن حوالي ٦٥,٨٤% من إجمالي التغيرات في تلك الأهمية النسبية خلال فترة الدراسة.

ثالثاً: تقدير البصمة المائية ومؤشراتها للذرة الشامية

تم تقدير البصمة المائية للمحصول من خلال تقدير كمية المياه المستخدمة في الإنتاج المحلي، وكمية المياه المكتسبة من الواردات، ونظيرتها المفقودة نتيجة الصادرات خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠١٤)، ويتضح من النتائج الواردة بجدولي (٣، ٤) أنه في ضوء الإنتاج المحلي للذرة الشامية ومتوسط الإحتياجات المائية للطن، فقد تراوحت كمية المياه اللازمة لإنتاجه بين حدين أدني يبلغ نحو ٥,٠١ مليار م^3 عام ٢٠٠٥، وحد أقصي بلغ نحو ٧,٨٥ مليار م^3 عام ٢٠١٠، بمتوسط بلغ نحو ٦,١٧ مليار م^3 خلال فترة الدراسة، ونظراً لضآلة الكميات المصدرة من الذرة الشامية فقد تراوحت كمية المياه المصدرة بين حدين أدني ويبلغ الصفر في عام ٢٠٠٣ وحد أقصي بلغ نحو ٢٨,٦٨ مليون م^3 عام ٢٠١٠، ومتوسط كمية مياه خارجة مع الكميات التي تم تصديرها خلال فترة الدراسة تبلغ حوالي ٥,٧٥ مليون م^3.

جدول (٣): تطور كمية المياه المستخدمة في الإنتاج المحلي وكمية المياه المكتسبة من الإستيراد وكمية المياه الخارجة في التصدير للذرة الشامية في مصر خلال الفترة (٢٠٠٠- ٢٠١٤)

السنة	البصمة المائية الداخلية مليون م^3			البصمة المائية الخارجية مليون م^3	البصمة المائية الكلية مليون م^3	مؤشرات البصمة المائية	
	كمية المياه المستخدمة في الإنتاج مليون م^3	كمية المياه المصدرة مليون م^3	البصمة المائية الداخلية مليون م^3			% للإعتماد علي الموارد المائية الخارجية	% للإكتفاء الذاتي من الموارد المائية المحلية
٢٠٠٠	٥٠٤٦	٠,٨٢١	٥٠٤٥,٥	٤٠٧٢,٢	٩١١٧,٧	٤٤,٦٦	٥٥,٣٤
٢٠٠١	٥١٩٧	٠,٨٠٣	٥١٩٦,٥	٣٨٥٠,٤	٩٠٤٧,٠	٤٢,٥٦	٥٧,٤٤
٢٠٠٢	٥٥٨٣	٠,٨١٦	٥٥٨٢,٢	٣٨٥٢,٣	٩٤٣٤,٥	٤٠,٨٣	٥٩,١٧
٢٠٠٣	٥٤٦٥	٠,٠٠٠	٥٤٦٤,٦	٣٣٨٠,٢	٨٨٤٤,٨	٣٨,٢٢	٦١,٧٨
٢٠٠٤	٥٤٩٠	١,٦٨١	٥٤٨٨,٣	٢٨٨٢,٩	٨٣٧١,٢	٣٤,٤٤	٦٥,٥٦
٢٠٠٥	٥٠٠٨	٣,٧٢١	٥٠٠٣,٨	٣٨٠٥,٥	٨٨٠٩,٣	٤٣,٢٠	٥٦,٨٠
٢٠٠٦	٦٨٤٥	٤,٤٤٦	٦٨٤٠,٤	٣٣٦٨,٢	١٠٢٠٨,٥	٣٢,٩٩	٦٧,٠١
٢٠٠٧	٦٥٧٨	٦,٦٦٥	٦٥٧١,٥	٤٢٧٥,٠	١٠٨٤٦,٥	٣٩,٤١	٦٠,٥٩
٢٠٠٨	٦٥٩١	٤,٧٥٥	٦٥٨٥,٩	٤٨٢٦,٥	١١٤١٢,٤	٤٢,٢٩	٥٧,٧١
٢٠٠٩	٦٥٥٥	٧,٠٨٦	٦٥٤٨,١	٤٠٠٩,٦	١٠٥٥٧,٧	٣٧,٩٨	٦٢,٠٢
٢٠١٠	٧٨٤٥	٢٨,٦٧٦	٧٨١٥,٩	٥٦٣٣,٣	١٣٤٤٩,١	٤١,٨٩	٥٨,١١
٢٠١١	٦٢٣٢	٥,٢٠٦	٦٢٢٧,١	٥٩٨٤,١	١٢٢١١,٢	٤٩,٠١	٥٠,٩٩
٢٠١٢	٥٨٧٨	١٥,٣٨٦	٥٨٦٢,٢	٥٥٧٥,٨	١١٤٣٨,٠	٤٨,٧٥	٥١,٢٥
٢٠١٣	٧٢٨٧	١,٨٠١	٧٢٨٥,٢	٥٢٥١,٥	١٢٥٣٦,٧	٤١,٨٩	٥٨,١١
٢٠١٤	٧٠١٤	٤,٤٠٧	٧٠٠٩,٣	٤٩٧٣,١	١١٩٨٢,٤	٤١,٥٠	٥٨,٥٠
المتوسط	٦١٧٤	٥,٧٥١	٦١٦٨,٤	٤٣٨٢,٧	١٠٥٥١,١	٤١,٠٨[1]	٥٨,٥٤[1]

[1] **الوسط الهندسي**

المصدر: جمعت وحسبت من جدولي (١، ٢) بالملاحق.

في حين تراوحت البصمة المائية الداخلية بين حدين أدني ويبلغ نحو ٥,٠٠ مليار م^3 عام ٢٠٠٥، وحد أقصي بلغ حوالي ٧,٨٢ مليار م^3 عام ٢٠١٠، يمثلان نحو ٨١,٠٤%، ١٢٦,٧٤% من متوسط البصمة المائية الداخلية والبالغة حوالي ٦,١٧ مليار م^3، وبمقدار زيادة سنوية معنوية إحصائياً بلغت نحو ١٤٥ مليون م^3 خلال فترة الدراسة، وبمعدل تغير بلغ حوالي ٢,٣٥% خلال فترة الدراسة، ويفسر عامل الزمن حوالي ٥٥,٥٩% من إجمالي التغيرات في البصمة المائية الداخلية، وفي ضوء كمية الواردات المصرية من الذرة الشامية ومتوسط الإحتياجات المائية للطن فقد تراوحت كمية المياه المكتسبة من الإستيراد (البصمة المائية الخارجية) بين حدين أدني ويبلغ نحو ٢,٨٨ مليار م^3 عام ٢٠٠٤، وحد أقصي بلغ نحو ٥,٩٨ مليار م^3 عام ٢٠١١، يمثلان نحو ٦٥,٧٥%، ١٣٦,٥٣% من متوسط البصمة المائية الخارجية والبالغة نحو ٤,٣٨ مليار م^3. وبمقدار زيادة سنوية معنوية إحصائياً بلغت نحو ١٥٧ مليون م^3 خلال فترة الدراسة، وبمعدل تغير بلغ

حوالي ٣,٥٨% خلال فترة الدراسة، ويفسر عامل الزمن حوالي ٥٥,٩٥% من إجمالي التغيرات في البصمة المائية الخارجية.

ومما سبق يتضح أن إجمالي البصمة المائية للذرة الشامية تتراوح بين حدين أدني ويبلغ نحو ٨,٣٧ مليار م^3 عام ٢٠٠٤، وحد أقصي بلغ حوالي ١٣,٤٥ مليار م^3 عام ٢٠١٠، وبمتوسط خلال فترة الدراسة بلغ نحو ١٠,٥٥ مليار م^3، يمثلان حوالي ٧٩,٣٤%، ١٢٧,٤٩% من متوسط البصمة المائية الكلية والبالغة نحو ١٠,٥٥ مليار م^3، وبمقدار زيادة سنوية معنوية إحصائياً بلغت حوالي ٣٠١ مليون م^3 خلال فترة الدراسة، وبمعدل تغير بلغ نحو ٢,٨٥% خلال فترة الدراسة، ويفسر عامل الزمن حوالي ٧٢,٤١% من إجمالي التغيرات في البصمة المائية الكلية.

جدول (٤): المعالم الإحصائية لمعادلات الإتجاه الزمني العام للبصمة المائية مؤشراتها المرتبطة بالذرة الشامية في مصر خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠١٤)

البيان	الوحدة	الحد الأقصي		الحد الأدني		المتوسط	R^2	F	معامل الإختلاف (%)	مقدار التغير السنوي	معدل التغير (%)
البصمة المائية الداخلية	(مليار م^3)	للبصمة الداخلية	٧,٨٢	للبصمة الداخلية	٥,٠	٦,١٧	٠,٥٥٥٩	١٦,٢٧**	١٤,٠٨	٠,١٤٥	٢,٣٥
		السنة	٢٠١٠	السنة	٢٠٠٥						
البصمة المائية الخارجية	(مليار م^3)	للبصمة الخارجية	٥,٩٨	للبصمة الخارجية	٢,٨٨	٤,٣٨	٠,٥٥٩٥	١٦,٥١**	٢١,٣٧	٠,١٥٧	٣,٥٨
		السنة	٢٠١١	السنة	٢٠٠٤						
البصمة المائية الكلية	(مليار م^3)	للبصمة الكلية	١٣,٤٥	للبصمة الكلية	٨,٣٧	١٠,٥٥	٠,٧٢٤١	٣٤,١٢**	١٥,٠٢	٠,٣٠١	٢,٨٥
		السنة	٢٠١٠	السنة	٢٠٠٤						
% للإعتماد علي الواردات المائية الخارجية	(%)	للقيمة	٤٩,٠١	للقيمة	٣٢,٩٩	(١)٤١,٠٨	٠,٤٨٣٨	٣,٤٤*	١٠,٧٦	١,٣٤	٣,٢٦
		السنة	٢٠١١	السنة	٢٠٠٦						
% للإكتفاء الذاتي من الموارد المائية المحلية	(%)	للقيمة	٦٧,٠١	للقيمة	٥٠,٩٩	(١)٥٨,٥٤	٠,٤٨٣٨	٣,٤٤*	٧,٥٥	(١,٣٤)	(٢,٢٩)
		السنة	٢٠٠٦	السنة	٢٠١١						

(١) الوسط الهندسي (*)، (**) تشير إلى معنوية النموذج عند مستوى ٠,٠٥، ٠,٠١ على الترتيب.

الأرقام بين الأقواس أرقام سالبة

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات جدول (٣).

وبدراسة مؤشرات البصمة المائية الكلية للذرة الشامية خلال نفس الفترة تبين من نتائج نفس الجدول أن نسبة الإعتماد علي الواردات المائية الخارجية تراوحت بين حدين أدني ويبلغ نحو ٣٢,٩٩% عام ٢٠٠٦، وحد أقصي بلغ حوالي ٤٩,٠١% عام ٢٠١١، يمثلان نحو ٨٠,٣١%، ١١٩,٣٠% من متوسط نسبة الإعتماد علي الموارد المائية الخارجية والبالغة حوالي ٤١,٠٨%. وبمقدار تزايد سنوي معنوي إحصائياً بلغ نحو ١,٣٤%، وبمعدل تغير بلغ حوالي ٣,٢٦% خلال فترة الدراسة، ويفسر عامل الزمن حوالي ٤٨,٣٨% من إجمالي التغيرات.

كما تراوحت نسبة الإكتفاء الذاتي من الموارد المائية المحلية بين حدين أدني ويبلغ نحو ٥٠,٩٩% عام ٢٠١١، وحد أقصي بلغ حوالي ٦٧,٠١% عام ٢٠٠٦، يمثلان نحو ٨٧,١٠%، ١١٤,٤٧% من متوسط نسبة الإكتفاء الذاتي من الموارد المائية المحلية والبالغة حوالي ٥٨,٥٤%، وبمقدار تناقص سنوي معنوي إحصائياً بلغ نحو ١,٣٤%، وبمعدل تغير بلغ حوالي ٢,٢٩% خلال فترة الدراسة، ويفسر عامل الزمن حوالي ٤٨,٣٨% من إجمالي التغيرات.

رابعاً: تقدير المخزون الإستراتيجي ومعامل الأمن الغذائي للذرة الشامية

تم تقدير المخزون الإستراتيجي للذرة الشامية من خلال حساب مقدار الفائض والعجز المخصص للإستهلاك المحلي خلال الفترة (٢٠٠٠- ٢٠١٤)، ويتضح من خلال النتائج الواردة بجدول (٥) تذبذب فترة كفاية الإنتاج للإستهلاك المحلي من الذرة الشامية ما بين حدين أدني يبلغ نحو ١٨٧,٥٦ يوماً عام ٢٠١٢، وحد أقصي يبلغ حوالي ٢٦٧,٥٩ يوماً عام ٢٠٠٤. كما تذبذبت أيضاً فترة تغطية الواردات للإستهلاك المحلي ما بين حدين أدني ويبلغ نحو ١٢٠,٤٢ يوماً عام ٢٠٠٦، وحد أقصي ويبلغ حوالي ١٩٢,٥٥ يوماً عام ٢٠١١، إلا أنه من الملاحظ أن فترة تغطية الواردات للإستهلاك المحلي لا تتناقص وهذا مؤشر غير جيد للإقتصاد المصري، إذ قد يؤدي ذلك إلي عدم حماية الإقتصاد المصري من خطر التضخم المستورد نتيجة زيادة الإعتماد علي الخارج، ومن ثم زيادة العجز في ميزان المدفوعات(*Balance Of Payments*)، بالإضافة إلي عدم حماية الأمن الغذائي المصري من التقلبات الإقتصادية والسياسية والمناخية للدول المحتكرة لإنتاج وتصدير الذرة الشامية في العالم،وقد تجمع فائض(*Surplus*) من المحصول عن الإستهلاك المحلي خلال السنوات (٢٠٠٠، ٢٠٠١، ٢٠٠٢، ٢٠٠٤، ٢٠١١، ٢٠١٣، ٢٠١٤) إذ قدر إجمالي الفائض بنحو ٣٧٩٥ ألف طن، في حين حدث عجز (*Deficit*) في الذرة الشامية المخصص للإستهلاك المحلي خلال السنوات (٢٠٠٣، ٢٠٠٥، ٢٠٠٩) إذ قدر إجمالي العجز بحوالي ٩٥ ألف طن، ووفقاً لمفهوم المخزون الإستراتيجي بإعتباره محصلة كل من الفائض والعجز خلال فترة الدراسة، فقد قدر المخزون الإستراتيجي للذرة الشامية في مصر بنحو ٣٧٠٠ ألف طن، وفي ضوء متوسط الإستهلاك المحلي السنوي للمحصول والبالغ حوالي ١١٧٩٣ ألف طن، وقدر معامل الأمن الغذائي للذرة الشامية بنحو ٠,٣١٤ خلال الفترة (٢٠٠٠- ٢٠١٤).

جدول (٥): تطور فترتي كفاية الإنتاج وتغطية الواردات للإستهلاك المحلي ومقدار التغير في المخزون الإستراتيجي ومعامل الأمن الغذائي للذرة الشامية في مصر خلال الفترة (٢٠٠٠- ٢٠١٤)

السنة	الإستهلاك المحلي اليومي بالألف طن	كمية الصادرات	فترتي كفاية الإنتاج وتغطية الواردات للإستهلاك المحلي باليوم			مقدار التغير في المخزون الإستراتيجي بالألف طن	
			فترة كفاية الإنتاج	فترة تغطية الواردات	مجموع الفترتين	الفائض	العجز
٢٠٠٠	٣٠,٣٧	١	٢٠٢,٣١	١٦٣,٢٥	٣٦٥,٥٦	١٦,٠	–
٢٠٠١	٣٠,٨٥	١	٢٠٩,٩١	١٥٥,٥١	٣٦٥,٤٢	١٢,٠	–
٢٠٠٢	٣١,٥٨	١	٢١٦,٦٧	١٤٩,٥٠	٣٦٦,١٧	٣٦,٠	–
٢٠٠٣	٢٨,٦٥	٠	٢٢٤,٤٧	١٣٨,٨٥	٣٦٣,٣٢	–	٤٨,٠
٢٠٠٤	٢٤,٤٠	٢	٢٦٧,٥٩	١٤٠,٥٢	٤٠٨,١١	١٠٥٠,٠	–
٢٠٠٥	٣٢,٥٠	٥	٢٠٧,٠٢	١٥٧,٣٣	٣٦٤,٣٥	–	١٦,٠
٢٠٠٦	٣١,٤٦	٥	٢٤٤,٧١	١٢٠,٤٢	٣٦٥,١٣	–	–
٢٠٠٧	٣١,٢١	٧	٢٢١,٣٦	١٤٣,٨٦	٣٦٥,٢٢	–	–
٢٠٠٨	٣٢,٨٨	٥	٢١٠,٧٩	١٥٤,٣٦	٣٦٥,١٥	–	–
٢٠٠٩	٣٢,٧٩	٨	٢٢٥,٧٣	١٣٨,٠٨	٣٦٣,٨١	–	٣١,٠
٢٠١٠	٣٤,٦٩	٢٧	٢١٢,٩٠	١٥٢,٨٨	٣٦٥,٧٨	–	–
٢٠١١	٣٥,٨٢	٦	٢٠٠,٥٤	١٩٢,٥٥	٣٩٣,٠٩	١٠٠٠,٠	–
٢٠١٢	٣٦,٦٦	١٨	١٨٧,٥٦	١٧٧,٩٣	٣٦٥,٤٩	–	–
٢٠١٣	٣٧,٠٥	٢	٢١٨,٤٣	١٥٧,٤٢	٣٧٥,٨٥	٤٠٠,٠	–
٢٠١٤	٣٣,٧٣	٥	٢٣٥,٨٧	١٦٧,٢٥	٤٠٣,١٢	١٢٨١,٠	–
المتوسط	**٣٢,٣١**	**٦**	**٢١٩,٠٦**	**١٥٣,٩٨**	**٣٧٣,٠٤**	**٢٥٣,٠**	**٦,٣**
المخزون الإستراتيجي (ألف طن)						**٣٧٠٠**	
معامل الأمن الغذائي						**٠,٣١٤**	

المصدر: جمعت وحسبت من جدول (١) بالملاحق.

خامساً: مساهمة الإنتاج المحلي والواردات والإستثمار الزراعي في الخارج لتحقيق الأمن الغذائي

بدراسة الأهمية النسبية للإنتاج المحلي والواردات والإستثمار الزراعي المصري في الخارج لتحقيق الأمن الغذائي للذرة الشامية، يتضح من النتائج الواردة بجدول (٦) أنه في ظل عدم وجود الإستثمار الزراعي

المصري في الخارج خلال الفترة (٢٠٠٠– ٢٠١٤)، إعتمد الأمن الغذائي للمحصول علي كل من الإنتاج المحلي والواردات، وفي ضوء معامل الأمن الغذائي البالغ نحو ٠,٣١٤، تراوحت الأهمية النسبية لمساهمة الإنتاج المحلي في تحقيق الأمن الغذائي النسبي للذرة الشامية بين حدين أدني ويبلغ نحو ١٠,٦١%، وأقصي ويبلغ نحو ٢٦,٢٤% عند درجة ثقة ٩٥%، كما تراوحت الأهمية النسبية لمساهمة الواردات في تحقيق الأمن الغذائي النسبي للذرة الشامية بين حدين أدني ويبلغ نحو ٥,١٣%، وأقصي ويبلغ نحو ٢٠,٧٧% عند نفس درجة الثقة.

جدول (٦): مساهمة الإنتاج المحلي والواردات في تحقيق الأمن الغذائي النسبي للذرة الشامية بدون الإستثمار الزراعي المصري في الخارج خلال الفترة (٢٠٠٠– ٢٠١٤)

البيان	المخزون الإستراتيجي (ألف طن)	معامل الأمن الغذائي	الإنتاج المحلي	الواردات
٢٠٠٠– ٢٠١٤	٣٧٠٠	٠,٣١٤	١٨,٤٢	١٢,٩٥
إحتمال المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي			٠,١٨٤٢	٠,١٢٩٥
إحتمال عدم المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي			٠,١٢٩٥	٠,١٨٤٢
الخطأ المعياري لإحتمال المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي (إفتراضي)			٠,٠٥	٠,٠٥
الخطأ المعياري عند درجة ثقة ٩٥% (قانون برنيولي)			٠,٠٧٨٢	٠,٠٧٨٢
إحتمال المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي عند درجة ثقة ٩٥%			٠,١٨٤٢ ± ٠,٠٧٨٢	٠,١٢٩٥ ± ٠,٠٧٨٢
نسبة المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي عند درجة ثقة ٩٥%		الحد الأقصي (%)	٢٦,٢٤	٢٠,٧٧
		الحد الأدني (%)	١٠,٦١	٥,١٣

المصدر: جمعت وحسبت من النتائج الواردة بجدول (٥).

أما في ظل وجود الإستثمار الزراعي المصري في الخارج، يعتمد الأمن الغذائي للمحصول علي كل من الإنتاج المحلي والواردات والإستثمار الزراعي في الخارج، وبدراسة الأهمية النسبية للإنتاج المحلي في تحقيق مستويات مختلفة من الأمن الغذائي النسبي للذرة الشامية، يتضح من النتائج الواردة بجدول (٧) أنه في ظل تحقيق مستوي ٠,٥ لمعامل الأمن الغذائي للمحصول، تتراوح الأهمية النسبية لمساهمة الإنتاج المحلي في تحقيق الأمن الغذائي النسبي بين حدين أدني ويبلغ نحو ٦,٢٢%، وأقصي ويبلغ نحو ٣٠,٦٣% عند درجة ثقة ٩٥%، أما في ظل تحقيق المستوي الكامل لمعامل الأمن الغذائي (أي يبلغ معامل الأمن الغذائي الواحد الصحيح) فتتراوح الأهمية النسبية لمساهمة الإنتاج المحلي في تحقيق الأمن الغذائي النسبي للذرة الشامية بين حدين أدني ويبلغ نحو –١,٢٠%، وأقصي ويبلغ نحو ٣٨,٠٤% عند نفس درجة الثقة.

جدول (٧): مساهمة الإنتاج المحلي في ظل وجود الواردات والإستثمار الزراعي المصري في الخارج لتحقيق الأمن الغذائي النسبي للذرة الشامية خلال الفترة (٢٠٠٠– ٢٠١٤)

البيان		الإنتاج المحلي لتحقيق مستويات مختلفة من الأمن الغذائي					
		٠,٥	٠,٦	٠,٧	٠,٨	٠,٩	١
إحتمال المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي		٠,١٨٤٢	٠,١٨٤٢	٠,١٨٤٢	٠,١٨٤٢	٠,١٨٤٢	٠,١٨٤٢
إحتمال عدم المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي		٠,٣١٥٨	٠,٤١٥٨	٠,٥١٥٨	٠,٦١٥٨	٠,٧١٥٨	٠,٨١٥٨
الخطأ المعياري لإحتمال المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي		٠,٠٦٢٣	٠,٠٧١٥	٠,٠٧٩٦	٠,٠٨٧٠	٠,٠٩٣٨	٠,١٠٠١
الخطأ المعياري عند درجة ثقة ٩٥%		٠,١٢٢١	٠,١٤٠١	٠,١٥٦٠	٠,١٧٠٥	٠,١٨٣٨	٠,١٩٦٢
إحتمال المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي عند درجة ثقة ٩٥%		٠,١٨٤٢ ± ٠,١٢٢١	٠,١٨٤٢ ± ٠,١٤٠١	٠,١٨٤٢ ± ٠,١٥٦٠	٠٠,١٨٤٢ ± ٠,١٧٠٥	٠,١٨٤٢ ± ٠,١٨٣٨	٠,١٨٤٢ ± ٠,١٩٦٢
نسبة المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي عند درجة ثقة ٩٥%	الحد الأقصي(%)	٣٠,٦٣	٣٢,٤٣	٣٤,٠٢	٣٥,٤٧	٣٦,٨٠	٣٨,٠٤
	الحد الأدني (%)	٦,٢٢	٤,٤٢	٢,٨٢	١,٣٨	٠,٠٥	(١,٢٠)

الأرقام بين الأقواس أرقام سالبة

المصدر: جمعت وحسبت من النتائج الواردة بجدول (٥).

وفيما يتعلق بدراسة الأهمية النسبية للواردات في تحقيق مستويات مختلفة من الأمن الغذائي النسبي للذرة الشامية، يتضح من النتائج الواردة بجدول (٨) أنه في ظل تحقيق مستوي ٠,٥ لمعامل الأمن الغذائي للمحصول، تتراوح الأهمية النسبية لمساهمة الواردات في تحقيق الأمن الغذائي النسبي بين حدين أدني ويبلغ نحو ١,٨٧%، وأقصي ويبلغ نحو ٢٤,٠٤% عند درجة ثقة ٩٥%، أما في ظل تحقيق المستوي الكامل لمعامل الأمن الغذائي (أي يبلغ معامل الأمن الغذائي الواحد الصحيح) فتتراوح الأهمية النسبية لمساهمة الواردات في تحقيق الأمن الغذائي النسبي للذرة الشامية بين حدين أدني ويبلغ نحو -٤,٠٤%، وأقصي ويبلغ نحو ٢٩,٩٤% عند نفس درجة الثقة.

جدول (٨): مساهمة الواردات في ظل وجود الإنتاج المحلي والإستثمار الزراعي المصري في الخارج لتحقيق الأمن الغذائي النسبي للذرة الشامية خلال الفترة (٢٠٠٠- ٢٠١٤)

البيان		الواردات لتحقيق مستويات مختلفة من الأمن الغذائي					
		٠,٥	٠,٦	٠,٧	٠,٨	٠,٩	١
إحتمال المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي		٠,١٢٩٥	٠,١٢٩٥	٠,١٢٩٥	٠,١٢٩٥	٠,١٢٩٥	٠,١٢٩٥
إحتمال عدم المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي		٠,٣٧٠٥	٠,٤٧٠٥	٠,٥٧٠٥	٠,٦٧٠٥	٠,٧٧٠٥	٠,٨٧٠٥
الخطأ المعياري لإحتمال المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي		٠,٠٥٦٦	٠,٠٦٣٧	٠,٠٧٠٢	٠,٠٧٦١	٠,٠٨١٦	٠,٠٨٦٧
الخطأ المعياري عند درجة ثقة ٩٥%		٠,١١٠٩	٠,١٢٤٩	٠,١٣٧٦	٠,١٤٩١	٠,١٥٩٩	٠,١٦٩٩
إحتمال المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي عند درجة ثقة ٩٥%		٠,١٢٩٥ ± ٠,١١٠٩	٠,١٢٩٥ ± ٠,١٢٤٩	٠,١٢٩٥ ± ٠,١٣٧٦	٠,١٢٩٥ ± ٠,١٤٩١	٠,١٢٩٥ ± ٠,١٥٩٩	٠,١٢٩٥ ± ٠,١٦٩٩
نسبة المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي عند درجة ثقة ٩٥%	الحد الأقصي(%)	٢٤,٠٤	٢٥,٤٤	٢٦,٧١	٢٧,٨٦	٢٨,٩٤	٢٩,٩٤
	الحد الأدني (%)	١,٨٧	٠,٤٦	(٠,٨٠)	(١,٩٦)	(٣,٠٤)	(٤,٠٤)

الأرقام بين الأقواس أرقام سالبة

المصدر: جمعت وحسبت من النتائج الواردة بجدول (٥).

وأخيراً وفيما يتعلق بالأهمية النسبية للإستثمار الزراعي المصري في الخارج لتحقيق مستويات مختلفة من الأمن الغذائي النسبي للذرة الشامية، يتضح من النتائج الواردة بجدول (٩) أنه في ظل تحقيق مستوي ٠,٥ لمعامل الأمن الغذائي للمحصول، تتراوح الأهمية النسبية لمساهمة الإستثمار الزراعي المصري في الخارج في تحقيق الأمن الغذائي النسبي بين حدين أدني ويبلغ نحو ٦,٣٩%، وأقصي ويبلغ نحو ٣٠,٨٦% عند درجة ثقة ٩٥%. أما في ظل تحقيق المستوي الكامل لمعامل الأمن الغذائي (أي يبلغ معامل الأمن الغذائي الواحد الصحيح) فتتراوح الأهمية النسبية لمساهمة الإستثمار الزراعي المصري في الخارج في تحقيق الأمن الغذائي النسبي للذرة الشامية بين حدين أدني ويبلغ نحو ٤٥,١٤%، وأقصي ويبلغ نحو ٩٢,١١% عند نفس درجة الثقة.

جدول (٩): مساهمة الإستثمار الزراعي المصري في الخارج في ظل وجود الإنتاج المحلي والواردات لتحقيق الأمن الغذائي النسبي للذرة الشامية خلال الفترة (٢٠٠٠- ٢٠١٤)

البيان		الإستثمار الزراعي الخارجي لتحقيق مستويات مختلفة من الأمن الغذائي					
		٠,٥	٠,٦	٠,٧	٠,٨	٠,٩	١
إحتمال المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي		٠,١٨٦	٠,٢٨٦	٠,٣٨٦	٠,٤٨٦	٠,٥٨٦	٠,٦٨٦
إحتمال عدم المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي		٠,٣١٤	٠,٣١٤	٠,٣١٤	٠,٣١٤	٠,٣١٤	٠,٣١٤
الخطأ المعياري لإحتمال المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي		٠,٠٦٢٤٢	٠,٠٧٧٤	٠,٠٨٩٩	٠,١٠٠٨	٠,١١٠٧	٠,١١٩٨
الخطأ المعياري عند درجة ثقة ٩٥%		٠,١٢٢٣	٠,١٥١٧	٠,١٧٦٢	٠,١٩٧٧	٠,٢١٧٠	٠,٢٣٤٨
إحتمال المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي عند درجة ثقة ٩٥%		٠,١٨٦ ± ٠,١٢٢٣	٠,٢٨٦ ± ٠,١٥١٧	٠,٣٨٦ ± ٠,١٧٦٢	٠,٤٨٦ ± ٠,١٩٧٧	٠,٥٨٦ ± ٠,٢١٧٠	٠,٦٨٦ ± ٠,٢٣٤٨
نسبة المساهمة في تحقيق الأمن الغذائي عند درجة ثقة ٩٥%	الحد الأقصي(%)	٣٠,٨٦	٤٣,٧٩	٥٦,٢٤	٦٨,٣٩	٨٠,٣٣	٩٢,١١
	الحد الأدني (%)	٦,٣٩	١٣,٤٦	٢١,٠١	٢٨,٨٦	٣٦,٩٢	٤٥,١٤

المصدر: جمعت وحسبت من النتائج الواردة بجدول (٥).

سادسا: تقدير كمية وقيمة المياه الإفتراضية المكتسبة من التجارة الخارجية لتحقيق الأمن الغذائي

١- تقدير كمية وقيمة المياه الإفتراضية وفقا لمتوسط الفترة (٢٠٠٠- ٢٠١٤)

مما سبق إتضح أن المخزون الإستراتيجي للذرة الشامية في مصر بلغ نحو ٣,٧٠ مليون طن، وأن متوسط الإستهلاك السنوي المحلي للمحصول بلغ حوالي ١١,٧٩ مليون طن، ومن ثم بلغ معامل الأمن الغذائي نحو ٠,٣١٤، ومتوسط الإحتياجات المائية للطن بلغت حوالي ٨٧٥ م^3 وذلك كمتوسط للفترة (٢٠٠٠- ٢٠١٤)، وقد تم تقدير كمية المياه الإفتراضية المكتسبة من التجارة الخارجية من خلال تقدير حجم المخزون الإستراتيجي اللازم لتحقيق مستويات مختلفة من الأمن الغذائي النسبي للذرة الشامية، وفي ضوء الحد الأدني والأقصي لنسبة مساهمة الواردات والإستثمار الزراعي المصري في الخارج لتحقيق الأمن الغذائي عند درجة ثقة ٩٥% بجدولي (٨، ٩)، تم تقدير الحد الأدني والأقصي لكل من كمية الذرة الشامية المستوردة ونظيرتها من الإستثمار الزراعي المصري في الخارج، ويتضح من النتائج الواردة بجدول (١٠) أن كمية الذرة المستوردة لتحقيق المستوي الكامل للأمن الغذائي تتراوح بين حدين أدني ويبلغ نحو صفر طن، وأقصي يبلغ نحو ٣,٥٣ مليون طن عند درجة ثقة ٩٥%، وفي ضوء متوسط الإحتياجات المائية للوحدة المنتجة البالغ نحو ٨٧٥ م^3/طن، فإن كمية المياه الإفتراضية المكتسبة من إستيراد الذرة الشامية لتحقيق المستوي الكامل للأمن الغذائي تتراوح بين حدين أدني ويبلغ نحو صفر م^3، بقيمة مالية صفر جنية، وأقصي يبلغ حوالي ٣,٠٩ مليار م^3، بقيمة مالية تبلغ نحو ٩٧٢,٨٢ مليون جنية عند نفس درجة الثقة، كما تتراوح

جدول (١٠): كمية وقيمة المياه الإفتراضية للتجارة الخارجية لتحقيق الأمن الغذائي وفقا لمتوسط الإستهلاك المحلي للذرة الشامية خلال الفترة (٢٠٠٠- ٢٠١٤)

البيـــــــــان	مستويات الأمن الغذائي للذرة الشامية					
	٠,٥	٠,٦	٠,٧	٠,٨	٠,٩	١
متوسط الإستهلاك السنوي بالألف طن	١١٧٩٣	١١٧٩٣	١١٧٩٣	١١٧٩٣	١١٧٩٣	١١٧٩٣
حجم المخزون بالألف طن*	٥٨٩٦	٧٠٧٦	٨٢٥٥	٩٤٣٤	١٠٦١٤	١١٧٩٣
كمية الذرة الشامية المستوردة بالألف طن						
الحد الأقصي	١٤١٧,٢٧	١٨٠٠,٢٦	٢٢٠٤,٦٢	٢٦٢٨,٧٢	٣٠٧١,٢٣	٣٥٣١,٠٩
الحد الأدني	١٠٩,٩٩	٣٢,٤٦	–	–	–	–
كمية المياه الإفتراضية المكتسبة من الإستيراد بالمليون م^3						
الحد الأقصي	١٢٣٩,٥٥	١٥٧٤,٥٢	١٩٢٨,١٧	٢٢٩٩,٠٨	٢٦٨٦,١١	٣٠٨٨,٣٠
الحد الأدني	٩٦,٢٠	٢٨,٣٩	–	–	–	–
قيمة المياه الإفتراضية المكتسبة من الإستيراد بالمليون جنيه**						
الحد الأقصي	٣٩٠,٤٦	٤٩٥,٩٧	٦٠٧,٣٧	٧٢٤,٢١	٨٤٦,١٢	٩٧٢,٨٢
الحد الأدني	٣٠,٣٠	٨,٩٤	–	–	–	–
كمية الذرة الشامية من الإستثمار الزراعي المصري في الخارج بالألف طن						
الحد الأقصي	١٨١٩,٥٦	٣٠٩٨,٥٥	٤٦٤٢,٨٠	٦٤٥٢,٢٧	٨٥٢٥,٨١	١٠٨٦٢,١٢
الحد الأدني	٣٧٦,٨٨	٩٥٢,٣٢	١٧٣٤,٢١	٢٧٢٢,٦٠	٣٩١٨,٦٣	٥٣٢٣,٦١
كمية المياه الإفتراضية المكتسبة من الإستثمار الزراعي المصري في الخارج بالمليون م^3						
الحد الأقصي	١٥٩١,٣٩	٢٧١٠,٠٠	٤٠٦٠,٦١	٥٦٤٣,١٨	٧٤٥٦,٧٠	٩٥٠٠,٠٤
الحد الأدني	٣٢٩,٦٢	٨٣٢,٩٠	١٥١٦,٧٤	٢٣٨١,١٩	٣٤٢٧,٢٥	٤٦٥٦,٠٥
قيمة المياه الإفتراضية المكتسبة من الإستثمار الزراعي المصري في الخارج بالمليون جنيه						
الحد الأقصي	٥٠١,٢٩	٨٥٣,٦٥	١٢٧٩,٠٩	١٧٧٧,٦٠	٢٣٤٨,٨٦	٢٩٩٢,٥١
الحد الأدني	١٠٣,٨٣	٢٦٢,٣٦	٤٧٧,٧٧	٧٥٠,٠٨	١٠٧٩,٥٨	١٤٦٦,٦٦
إجمالي كمية المياه الإفتراضية المكتسبة بالمليون م^3						
الحد الأقصي	٢٨٣٠,٩٤	٤٢٨٤,٥١	٥٩٨٨,٧٨	٧٩٤٢,٢٦	١٠١٤٢,٨١	١٢٥٨٨,٣٥
الحد الأدني	٤٢٥,٨٢	٨٦١,٢٩	١٤٥٨,٦٢	٢٢١٩,٣١	٣١٤٥,٤٩	٤٢٣٩,٢٥
إجمالي قيمة المياه الإفتراضية المكتسبة بالمليون جنيه						
الحد الأقصي	٨٩١,٧٥	١٣٤٩,٦٢	١٨٨٦,٤٧	٢٥٠١,٨١	٣١٩٤,٩٩	٣٩٦٥,٣٣
الحد الأدني	١٣٤,١٣	٢٧١,٣١	٤٥٩,٤٧	٦٩٩,٠٨	٩٩٠,٨٣	١٣٣٥,٣٦

*حجم المخزون = متوسط الإستهلاك السنوي × مستويات الأمن الغذائي المفروضة.

** تم تقدير متوسط سعر الوحدة من مياه الري بنحو ٠,٣١٥ جنيهاً إستناداً إلي مرجع (١٢).

المصدر: جمعت وحسبت من جداول (٥، ٨، ٩)، وجدولي (١، ٢) بالملاحق، مرجع (١٠).

كمية الذرة الشامية من الإستثمار الزراعي المصري في الخارج لتحقيق المستوي الكامل للأمن الغذائي بين حدين أدني يبلغ حوالي ٥,٣٢ مليون طن، وأقصي يبلغ نحو ١٠,٨٦ مليون طن عند نفس درجة الثقة.

وفي ضوء متوسط الإحتياجات المائية للوحدة المنتجة البالغ حوالي ٨٧٥ م^3/طن، فإن كمية المياه الإفتراضية المكتسبة من إستيراد الذرة الشامية لتحقيق المستوي الكامل للأمن الغذائي تتراوح بين حدين أدني ويبلغ نحو ٤,٦٦ مليار م^3، بقيمة مالية تبلغ حوالي ١,٤٧ مليار جنية، وأقصي يبلغ نحو ٩,٥٠ مليار م^3، بقيمة مالية تبلغ حوالي ٢,٩٩ مليار جنية عند نفس درجة الثقة.

ومما سبق يتضح أن جملة كمية المياه الإفتراضية للتجارة الخارجية لتحقيق المستوي الكامل للأمن الغذائي للذرة الشامية تتراوح بين حدين أدني ويبلغ نحو ٤,٢٤ مليار م^3، بقيمة مالية تبلغ حوالي ١,٣٤ مليار جنية، وأقصي يبلغ نحو ١٢,٥٩ مليار م^3، بقيمة مالية تبلغ حوالي ٣,٩٧ مليار جنية عند نفس درجة الثقة.

٢- تقدير كمية وقيمة المياه الإفتراضية وفقا لمتوسط الفترة (٢٠١١- ٢٠١٤).

في ضوء متوسط الإستهلاك المحلي للذرة الشامية خلال الفترة (٢٠١١- ٢٠١٤) والبالغ نحو ١٣,٠٧ مليون طن، يتوقع زيادة حجم المخزون الإستراتيجي من حوالي ٦,٥٤ مليون طن عند تحقيق المستوي ٠,٥ للأمن الغذائي إلي نحو ١٣,٠٧ مليون طن عند تحقيق المستوي الكامل للأمن الغذائي، ويتضح من النتائج الواردة بجدول (١١) أن كمية الذرة الشامية المستوردة لتحقيق المستوي الكامل للأمن الغذائي تتراوح بين حدين أدني ويبلغ نحو صفر طن، وأقصي يبلغ حوالي ٣,٩١ مليون طن عند درجة ثقة ٩٥%.

جدول (١١): كمية وقيمة المياه الإفتراضية المكتسبة من الإستيراد والإستثمار الزراعي في الخارج لتحقيق الأمن الغذائي وفقا لمتوسط الإستهلاك المحلي للذرة الشامية خلال الفترة (٢٠١١- ٢٠١٤)

البيـــــــــــان	مستويات الأمن الغذائي للذرة الشامية					
	٠,٥	٠,٦	٠,٧	٠,٨	٠,٩	١
متوسط الإستهلاك السنوي بالألف طن	١٣٠٧٣	١٣٠٧٣	١٣٠٧٣	١٣٠٧٣	١٣٠٧٣	١٣٠٧٣
حجم المخزون بالألف طن*	٦٥٣٧	٧٨٤٤	٩١٥١	١٠٤٥٩	١١٧٦٦	١٣٠٧٣
كمية الذرة الشامية المستوردة بالألف طن						
الحد الأقصي	١٥٧١,١٥	١٩٩٥,٧٢	٢٤٤٣,٩٨	٢٩١٤,١٢	٣٤٠٤,٦٩	٣٩١٤,٤٧
الحد الأدني	١٢١,٩٤	٣٥,٩٨	–	–	–	–
كمية المياه الإفتراضية المكتسبة من الإستيراد بالمليون م^3						
الحد الأقصي	١٣٧٤,١٣	١٧٤٥,٤٦	٢١٣٧,٥١	٢٥٤٨,٧٠	٢٩٧٧,٧٥	٣٤٢٣,٦١
الحد الأدني	١٠٦,٦٥	٣١,٤٧	–	–	–	–
قيمة المياه الإفتراضية المكتسبة من الإستيراد بالمليون جنيه**						
الحد الأقصي	٤٣٢,٨٥	٥٤٩,٨٢	٦٧٣,٣٢	٨٠٢,٨٤	٩٣٧,٩٩	١٠٧٨,٤٤
الحد الأدني	٣٣,٥٩	٩,٩١	–	–	–	–
كمية الذرة الشامية من الإستثمار الزراعي المصري في الخارج بالألف طن						
الحد الأقصي	٢٠١٧,١١	٣٤٣٤,٩٦	٥١٤٦,٨٩	٧١٥٢,٨١	٩٤٥١,٤٨	١٢٠٤١,٤٥
الحد الأدني	٤١٧,٧٩	١٠٥٥,٧١	١٩٢٢,٤٩	٣٠١٨,٢٠	٤٣٤٤,٠٩	٥٩٠١,٦١
كمية المياه الإفتراضية المكتسبة من الإستثمار الزراعي المصري في الخارج بالمليون م^3						
الحد الأقصي	١٧٦٤,١٧	٣٠٠٤,٢٣	٤٥٠١,٤٨	٦٢٥٥,٨٧	٨٢٦٦,٣٠	١٠٥٣١,٤٩
الحد الأدني	٣٦٥,٤٠	٩٢٣,٣٣	١٦٨١,٤٢	٢٦٣٩,٧٢	٣٧٩٩,٣٥	٥١٦١,٥٧
قيمة المياه الإفتراضية المكتسبة من الإستثمار الزراعي المصري في الخارج بالمليون جنية						
الحد الأقصي	٥٥٥,٧١	٩٤٦,٣٣	١٤١٧,٩٧	١٩٧٠,٦٠	٢٦٠٣,٨٨	٣٣١٧,٤٢
الحد الأدني	١١٥,١٠	٢٩٠,٨٥	٥٢٩,٦٥	٨٣١,٥١	١١٩٦,٨٠	١٦٢٥,٨٩
إجمالي كمية المياه الإفتراضية المكتسبة من الإستيراد الإستثمار الزراعي المصري في الخارج بالمليون م^3						
الحد الأقصي	٣١٣٨,٣٠	٤٧٤٩,٦٩	٦٦٣٩,٠٠	٨٨٠٤,٥٧	١١٢٤٤,٠٥	١٣٩٥٥,١٠
الحد الأدني	٤٧٢,٠٥	٩٥٤,٨٠	١٦١٦,٩٩	٢٤٦٠,٢٧	٣٤٨٧,٠٠	٤٦٩٩,٥٢
إجمالي قيمة المياه الإفتراضية المكتسبة من الإستيراد والإستثمار الزراعي المصري في الخارج بالمليون جنية						
الحد الأقصي	٩٨٨,٥٧	١٤٩٦,١٥	٢٠٩١,٢٨	٢٧٧٣,٤٤	٣٥٤١,٨٧	٤٣٩٥,٨٦
الحد الأدني	١٤٨,٧٠	٣٠٠,٧٦	٥٠٩,٣٥	٧٧٤,٩٨	١٠٩٨,٤١	١٤٨٠,٣٥

* **حجم المخزون = متوسط الإستهلاك السنوي × مستويات الأمن الغذائي المفروضة.**

** **تم تقدير متوسط سعر الوحدة من مياه الري بنحو ٠,٣١٥ جنيهاً إستناداً إلي مرجع (١٢).**

المصدر: جمعت وحسبت من جداول (٥، ٨، ٩)، وجدولي (١، ٢) بالملاحق، مرجع (١٠).

وفي ضوء متوسط الإحتياجات المائية للوحدة المنتجة والبالغ نحو ٨٧٥ م^{3}/طن، فإن كمية المياه الإفتراضية المكتسبة من إستيراد الذرة الشامية لتحقيق المستوي الكامل للأمن الغذائي تتراوح بين حدين أدني ويبلغ نحو صفر م^{3}، بقيمة مالية تبلغ نحو صفر جنية، وأقصي يبلغ حوالي ٣,٤٢ مليار م^{3}، بقيمة مالية تبلغ نحو ١,٠٨ مليار جنية عند نفس درجة الثقة، كما تتراوح كمية الذرة من الإستثمار الزراعي المصري في الخارج لتحقيق المستوي الكامل للأمن الغذائي بين حدين أدني ويبلغ حوالي ٥,٩٠ مليون طن، وأقصي يبلغ نحو ١٢,٠٤ مليون طن عند نفس درجة الثقة.

وفي ضوء متوسط الإحتياجات المائية للوحدة المنتجة والبالغ حوالي ٨٧٥ م^{3}/طن، فإن كمية المياه الإفتراضية المكتسبة من الإستثمار الزراعي المصري في الخارج لتحقيق المستوي الكامل للأمن الغذائي تتراوح بين حدين أدني ويبلغ نحو ٥,١٦ مليار م^{3}، بقيمة مالية تبلغ حوالي ١,٦٣ مليار جنية، وأقصي ويبلغ نحو ١٠,٥٣ مليار م^{3}، بقيمة مالية تبلغ حوالي ٣,٣٢ مليار جنية عند نفس درجة الثقة.

ومما سبق يتضح أن جملة كمية المياه الإفتراضية المكتسبة من الإستيراد والإستثمار الزراعي المصري في الخارج لتحقيق المستوي الكامل للأمن الغذائي تتراوح بين حدين أدني ويبلغ نحو ٤,٧٠ مليار م^{3}، بقيمة مالية تبلغ حوالي ١,٤٨ مليار جنية، وأقصي يبلغ نحو ١٣,٩٦ مليار م^{3}، بقيمة مالية تبلغ حوالي ٤,٤٠ مليار جنية عند نفس درجة الثقة.

الملخص والتوصيات:

يتم تحقيق الأمن الغذائي للذرة الشامية من خلال الإنتاج المحلي، الإستيراد، الإستثمار الزراعي المصري في الخارج، ولذا فقد إستهدف البحث تقدير كمية وقيمة المياه الإفتراضية المكتسبة من الإستيراد والإستثمار الزراعي الخارجي لتحقيق الأمن الغذائي النسبي للذرة الشامية في مصر خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠١٤)، وإعتمد البحث في تحقيق أهدافه علي التحليل الإقتصادي والإحصائى الوصفي والكمي المتمثل في معادلات تقدير البصمة المائية، معامل الأمن الغذائي النسبي، كمية وقيمة المياه الإفتراضية، بالإضافة إلي التوزيع الإحتمالي ذي الحدين، والأخطاء المعيارية عند درجة ثقة ٩٥%، وتمثلت أهم نتائج البحث في أن إجمالي البصمة المائية زاد من نحو ٩,١٢ مليار م^{3} عام ٢٠٠٠، إلي حوالي ١١,٩٨ مليار م^{3} عام ٢٠١٤ وبمقدار زيادة سنوية معنوية إحصائياً بلغت نحو ٣٠١ مليون م^{3} خلال فترة الدراسة، كما بلغ متوسط نسبة الإعتماد علي الواردات المائية الخارجية للذرة الشامية حوالي ٤١,٥٤%، وبالتالي بلغ متوسط نسبة الإكتفاء الذاتي من الموارد المائية المحلية نحو ٥٨,٤٦% خلال فترة الدراسة. في حين قدر المخزون الإستراتيجي للذرة الشامية في مصر بحوالي ٣٧٠٠ ألف طن، وفي ضوء متوسط الإستهلاك المحلي السنوي للمحصول والبالغ نحو ١١٧٩٣ ألف طن، قدر معامل الأمن الغذائي للذرة الشامية بحوالي ٠,٣١٤ خلال فترة الدراسة، وفي ضوء معامل الأمن الغذائي سالف الذكر تراوحت الأهمية النسبية لمساهمة الإنتاج المحلي في تحقيق الأمن الغذائي النسبي للذرة الشامية بين حدين أدني ويبلغ نحو ١٠,٦١%، وأقصي يبلغ حوالي ٢٦,٢٤% عند درجة ثقة ٩٥%. كما تراوحت الأهمية النسبية لمساهمة الواردات في تحقيق الأمن الغذائي النسبي للذرة الشامية بين حدين أدني ويبلغ نحو ٥,١٣%، وأقصي يبلغ حوالي ٢٠,٧٧% عند نفس درجة الثقة.

وتشير النتائج إلي أنه في ظل تحقيق المستوي الكامل لمعامل الأمن الغذائي (أي يبلغ معامل الأمن الغذائي الواحد الصحيح) فتتراوح الأهمية النسبية لمساهمة الإنتاج المحلي في تحقيق الأمن الغذائي النسبي للذرة الشامية بين حدين أدني ويبلغ نحو -١,٢%، وأقصي يبلغ حوالي ٣٨,٠٤% عند نفس درجة الثقة، أما في ظل تحقيق المستوي الكامل لمعامل الأمن الغذائي (أي يبلغ معامل الأمن الغذائي الواحد الصحيح) فتتراوح الأهمية النسبية لمساهمة الواردات في تحقيق الأمن الغذائي النسبي للذرة الشامية بين حدين أدني ويبلغ نحو ٤,٠٤%، وأقصي يبلغ حوالي ٢٩,٩٤% عند نفس درجة الثقة، أما في ظل تحقيق المستوي الكامل لمعامل الأمن الغذائي (أي يبلغ معامل الأمن الغذائي الواحد الصحيح) فتتراوح الأهمية النسبية

لمساهمة الإستثمار الزراعي المصري في الخارج في تحقيق الأمن الغذائي النسبي للذرة الشامية بين حدين أدني ويبلغ نحو ٤٥,١٤%، وأقصي يبلغ حوالي ٩٢,١١% عند نفس درجة الثقة.

وتبين أن كمية المياه الإفتراضية المكتسبة من إستيراد الذرة الشامية لتحقيق المستوي الكامل للأمن الغذائي تتراوح بين حدين أدني ويبلغ نحو صفر م^3، بقيمة مالية تبلغ نحو صفر جنية، و أقصي ويبلغ حوالي ٣,٠٩ مليار م^3، بقيمة مالية تبلغ نحو ٩٧٢,٨٢ مليون جنية عند نفس درجة الثقة، وكمية المياه الإفتراضية المكتسبة من إستيراد الذرة الشامية لتحقيق المستوي الكامل للأمن الغذائي تتراوح بين حدين أدني ويبلغ حوالي ٤,٦٦ مليار م^3، بقيمة مالية تبلغ نحو ١,٤٧ مليار جنية، وأقصي يبلغ نحو ٩,٥٠ مليار م^3، بقيمة مالية تبلغ نحو ٢,٩٩ مليار جنية عند نفس درجة الثقة.

ومن خلال تلك النتائج فإن الدراسة توصي بضرورة التكامل الإقتصادي بين الزراعة المحلية والإستيراد والإستثمار الزراعي في الخارج لتحقيق الأمن الغذائي للذرة الشامية، وأهمية الأخذ بمفهوم المياه الإفتراضية عند وضع الإستراتيجية المستقبلية للقطاع الزراعي لضمان تبني نظم إنتاج زراعي أقل إستخداماً للمياه، مع ضرورة التركيز علي الإستيراد والإستثمار الزراعي الخارجي في المنتجات الزراعية ذات الإحتياجات المائية المرتفعة خاصة في ظل تصاعد أزمة المياه.

المراجع:

(١) الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصاء الري والموارد المائية والري، أعداد مختلفة.

(٢) الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لحركة الإنتاج والتجارة الخارجية والمتاح للإستهلاك من السلع الزراعية، أعداد مختلفة.

(٣) جابر أحمد بسيوني شحاتة، دينا محمد أحمد الشاعر، بعض الجوانب الإقتصادية لمحصول الذرة الشامية في مصر وأثر إستخدامه في إنتاج الوقود الحيوي علي الأمن الغذائي، المجلة المصرية للإقتصاد الزراعي، المجلد التاسع عشر، العدد الأول، مارس ٢٠٠٩.

(٤) سحر عبد المنعم السيد، عادل محمد خليفة، أثر تحقيق الإكتفاء الذاتي والأمن الغذائي وصافي الصادرات المصرية للأرز علي إستهلاك المياه في القطاع الزراعي ، الجمعية المصرية للإقتصاد الزراعي، المؤتمر العشرون للإقتصاديين الزراعيين، مستقبل التنمية الزراعية في مصر- الأهداف والإمكانات والمحددات والآليات، نادي الزراعيين، الدقي، ٢٠١٢.

(٥) سحر عبد المنعم السيد، تقدير البصمة المائية والمياه الإفتراضية المكتسبة من الإستيراد والإستثمار الزراعي الخارجي لتحقيق الأمن الغذائي لمحصول القمح في مصر، المجلة المصرية للإقتصاد الزراعي، المجلد الرابع والعشرون، العدد الثاني، ٢٠١٤.

(٦) مجلس الوزراء، مركز المعلومات ودعم إتخاذ القرار، الوضع الراهن لصناعة الخبز في مصر ومقترحات تطويره وبعض التجارب الدولية، أغسطس ٢٠٠٨.

(٧) محمد عبد العزيز سيد خليل، اثر السياسات السعرية الزراعية علي محصول الذرة الشامية في مصر، مجلة المنوفية للبحوث الزراعية، مجلد (١٢)، العدد (٤)، ديسمبر ٢٠١٣.

(٨) نشوي عبد الحميد التطاوي، عادل محمد خليفة، مؤشرات وضوابط الإستثمار الزراعي المصري في الخارج، المؤتمر الثامن عشر للإقتصاديين الزراعيين، التعاون الإقتصادي والزراعي المصري الأفريقي نادي الزراعيين، الدقي، ١٣-١٤ أكتوبر، ٢٠١٠.

(٩) هاني سعيد عبد الرحمن الشتلة، تقدير البصمة المائية لمحصول القمح في مصر، مجلة المجلس العربي للمياه، المجلد السادس، العدد الأول، ٢٠١٥.

(١٠) هاني سعيد عبد الرحمن الشتلة وآخرون، تأثير تجارة المياه الإفتراضية علي إقتراح بعض البدائل المحصولية بمصر، المجلة المصرية للإقتصاد الزراعي، المجلد الرابع والعشرون، العدد الرابع، ٢٠١٤.

(١١) هاني سعيد عبد الرحمن الشتلة وآخرون،دراسة إقتصادية لبدائل مقترحة لخفض دعم رغيف الخبز وأثره علي الإقتصاد المصري، المجلة المصرية للإقتصاد الزراعي، المجلد الرابع والعشرون، العدد الأول، ٢٠١٤.

(١٢) هديل طاهر محمد حسانين، تجارة المياه الإفتراضية: تحليل الآثار الإقتصادية علي الصادرات الزراعية المصرية، رسالة دكتوراه، قسم الإقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة الزقازيق، ٢٠١٤.

(١٣) وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الإقتصادية، الإدارة العامة للموارد الزراعية، نشرة الميزان الغذائي، أعداد مختلفة.

(١٤) وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الإقتصادية، الإدارة المركزية للإقتصاد الزراعي، نشرة الإقتصاد الزراعي، أعداد مختلفة.

الملاحق:

جدول (١): تطور المؤشرات الإنتاجية والإقتصادية للذرة الشامية في مصر خلال الفترة (٢٠٠٠- ٢٠١٤)

السنة	المساحة (ألف فدان)	الإنتاجية (طن/ فدان)	الإنتاج (ألف فدان)	الإستهلاك (ألف فدان)	% للإكتفاء الذاتي	الواردات (ألف فدان)	الفجوة (ألف فدان)
٢٠٠٠	١٦٧٩	٣,٣٦٤	٦١٤٤	١١٠٨٥	٥٥,٤٣	٤٩٥٨	٤٩٤١
٢٠٠١	١٧٧٣	٣,٤٣٦	٦٤٧٥	١١٢٥٩	٥٧,٥١	٤٧٩٧	٤٧٨٤
٢٠٠٢	١٦٦٨	٣,٤٠٢	٦٨٤٢	١١٥٢٦	٥٩,٣٦	٤٧٢١	٤٦٨٤
٢٠٠٣	١٦٥٨	٣,٤٢٧	٦٤٣١	١٠٤٥٧	٦١,٥٠	٣٩٧٨	٤٠٢٦
٢٠٠٤	١٦٨٥	٣,٤٦٦	٦٥٣٠	٨٩٠٧	٧٣,٣١	٣٤٢٩	٢٣٧٧
٢٠٠٥	١٩٤٠	٣,٥٣٩	٦٧٢٨	١١٨٦٢	٥٦,٧٢	٥١١٣	٥١٣٤
٢٠٠٦	١٧٠٨	٣,٦٠٠	٧٦٩٨	١١٤٨٢	٦٧,٠٤	٣٧٨٨	٣٧٨٤
٢٠٠٧	١٧٨٢	٣,٤٤٦	٦٩٠٩	١١٣٩٢	٦٠,٦٥	٤٤٩٠	٤٤٨٣
٢٠٠٨	١٨٦٠	٣,٣٩٠	٦٩٣٠	١٢٠٠٠	٥٧,٧٥	٥٠٧٥	٥٠٧٠
٢٠٠٩	١٩٧٨	٣,٣٦٠	٧٤٠١	١١٩٦٧	٦١,٨٥	٤٥٢٧	٤٥٦٦
٢٠١٠	١٩٩٨	٣,١٤١	٧٣٨٦	١٢٦٦٣	٥٨,٣٣	٥٣٠٤	٥٢٧٧
٢٠١١	١٧٥٩	٣,٣٤٧	٧١٨٣	١٣٠٧٤	٥٤,٩٤	٦٨٩٧	٥٨٩١
٢٠١٢	٢١٥٧	٣,٣٤٠	٦٨٧٦	١٣٣٨١	٥١,٣٩	٦٥٢٣	٦٥٠٥
٢٠١٣	٢١٣٩	٣,٣٢٠	٨٠٩٤	١٣٥٢٥	٥٩,٨٤	٥٨٣٣	٥٤٣١
٢٠١٤	٢١٨٦	٣,٣١٥	٧٩٥٧	١٢٣١٣	٦٤,٦٢	٥٦٤٢	٤٣٥٦
المتوسط	١٨٦٥	٣,٣٩٣	٧٠٣٩	١١٧٩٣	٦٠,٠٢	٥٠٠٥	٤٧٥٤

المصدر: جمعت وحسبت من مرجع رقم (٢، ١٣، ١٤).

جدول (٢): تطور المؤشرات المائية للذرة الشامية في مصر خلال الفترة (٢٠٠٠- ٢٠١٤)

السنة	المقنن المائي (م^3/ فدان)	الإحتياجات المائية (م^3/ طن)	كمية المياه اللازمة لإنتاج الذرة الشامية (مليون م^3)	كمية مياه الحقل لأغراض الزراعة (مليون م^3)	% للمياه المستخدمة في إنتاج الذرة الشامية
٢٠٠٠	٢٧٦٣	٨٢١	٥٠٤٦	٣٤٦٧٠	١٤,٥٦
٢٠٠١	٢٧٥٨	٨٠٣	٥١٩٧	٣٤٧٦٠	١٤,٩٥
٢٠٠٢	٢٧٧٦	٨١٦	٥٥٨٣	٣٥٣٧٠	١٥,٧٨
٢٠٠٣	٢٩١٢	٨٥٠	٥٤٦٥	٣٦٥٥٠	١٤,٩٥
٢٠٠٤	٢٩١٤	٨٤١	٥٤٩٠	٣٧٨٦٠	١٤,٥٠
٢٠٠٥	٢٦٣٤	٧٤٤	٥٠٠٨	٣٩٤٠٠	١٢,٧١
٢٠٠٦	٣٢٠١	٨٨٩	٦٨٤٥	٤٠٩٥٠	١٦,٧٢
٢٠٠٧	٣٢٨١	٩٥٢	٦٥٧٨	٤٢٠٨٠	١٥,٦٣
٢٠٠٨	٣٢٢٤	٩٥١	٦٥٩١	٤٢٨٥٠	١٥,٣٨
٢٠٠٩	٢٩٧٦	٨٨٦	٦٥٥٥	٣٤٥٦٠	١٨,٩٧
٢٠١٠	٣٣٣٦	١٠٦٢	٧٨٤٥	٣٧٧٩٠	٢٠,٧٦
٢٠١١	٢٩٠٤	٨٦٨	٦٢٣٢	٣٠٨٧٠	٢٠,١٩
٢٠١٢	٢٨٥٥	٨٥٥	٥٨٧٨	٣٢٦٥٠	١٨,٠٠
٢٠١٣	٢٩٨٩	٩٠٠	٧٢٨٧	٣٢٢٥٠	٢٢,٦٠
٢٠١٤	٢٩٢٢	٨٨١	٧٠١٤	٣٥٤٢٠	١٩,٨٠
المتوسط	٢٩٦٣	٨٧٥	٦١٧٤	٣٦٥٣٥	١٦,٨٢[١]

[١] **الوسط الهندسي**

المصدر: جمعت وحسبت من مرجع رقم (١، ١٤).

An Analytical Study To Estimate Water Footprint And Its Indicators For Maize Crop In Egypt

Dr. Essam Sabry Soliman Ali

Assistant Prof. Economics studies Department –Desert Research Center

Summary :

Maize is one of the most important cereal crops in Egypt. Nonetheless, Egypt suffers from food gap in maize as there is a substantial difference between production and consumption that increases year after year. This study aimed at estimation of water footprint and virtual water gained from imports and foreign agricultural investment to achieve relative food security for maize in the period 2000-2014. For achieving its objectives, the study depended on economic analysis represented in the economic equations used to estimate water footprint, virtual water and coefficient of food security, in addition to the binomial probability distribution and standard errors at 95% confidence level. The results can be summarized as follow: (1) Water footprint of maize increased in Egypt from 9.12 billion m3 in 2000, to 11.98 billion m3 in 2013, at a rate of 301 million m3 during the period 2000-2014. (2) The average ratio of water import dependency of maize was around 41.54% and thus the average ratio self-sufficiency for water was around 58.46% during the study period. (3) Egypt has achieved a remarkable progress in food security for maize, as the volume of strategic stocks was 3.70 million tons, the average domestic consumption was 11.79 million tons and coefficient of food security for maize was 0.314 during the period 2000-2014. (4) Contribution of local production in achieving relative food security for maize (coefficient of food security is equal to 0.314) was between a minimum of 10.61% and a maximum of 26.24% at 95% confidence level during the period 2000-2014. (5) In the light of achieving the full level of food security for maize, the relative importance of contribution of local production was between a minimum of 5.13% and a maximum of 20.77%, whereas the relative importance of contribution of imports was between a minimum of –1.20% and a maximum of 38.04%. Moreover, the relative importance of contribution of foreign agricultural investment was between a minimum of 45.14% and a maximum of 92.11% at 95% confidence level during the study period. (6) Total amount of virtual water gained from imports and foreign agricultural investment to achieve the full level of food security for maize was between a minimum of zero m3 at zero EGP, and a maximum of 3.09 billion m3 at 972.82 million EGP at 95% confidence level. This study recommends the need for economic integration between local agriculture, imports and foreign agricultural investment to achieve food security for maize in Egypt. Furthermore, introduction of the concept “virtual water” is important when developing future strategy for the agricultural sector to ensure adoption of agricultural systems that consumes less water and importing the agricultural products that consumes high water, especially in the light of escalating water crisis.

Key words: **Food Security, Food Security Coefficient, Self-sufficiency, Foreign Agricultural Investment, Strategic Stocks, Virtual Water, Water Footprint.**