مجلة بنها للعلوم الإنسانية الترقيم الدولي الموحد للطباعة:(2537-0170)
العدد (3) الجزء (1) السنة (2024) ,(70-47) الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني : (2537-0189)
https://bjhs.journals.ekb.eg

إنتاج وتجارة محصول القمح في ضوء مفهوم المياه الإفتراضية

عبدالرزاق عبدالستار منصور– محمود مصطفى – علي عبدالمحسن علي – عماد يونس وهدان
قسم الاقتصاد الزراعي ـ كلية الزراعة ـ جامعة بنها

الملخص:

استهدف من هذا البحث بصفة رئيسية تقدير الميزان المائي الافتراضي (صافي تجارة المياه الافتراضية) لمحصول القمح في مصر من خلال التعرف على حجم إنتاج وتجارة محصول القمح خلال الفترة (٢٠٠٠–٢٠٢٠)، بالإضافة إلى معرفة العجز أو الفائض المتحقق من تجارة محصول القمح وفقا لمفهوم المياه الإفتراضية. وتوضح نتائج البحث أن (١) تراوح الإنتاج الكلي من القمح بين حد أدنى بلغ نحو ٦٢٥٦,١٢ ألف طن عام ٢٠٠١، وحد أقصى بلغ نحو ٩٧٩٢,٧٠ ألف طن عام ٢٠١٥، يمثلان نحو ٧٦,٦%، ١١٩,٩% على الترتيب من متوسط الإنتاج الكلي للقمح والبالغ نحو ٨١٦٦,٨٩ ألف طن، وبمقدار زيادة سنوي معنوي إحصائيا بلغ نحو ١٣٣,٥٧ ألف طن خلال فترة الدراسة. (٢) تراوحت كمية الصادرات من القمح بين حد أدنى بلغ نحو ٠,٠٢ ألف طن عام ٢٠٠٠، وحد أقصى بلغ نحو ٤٨٧٠,٠ ألف طن عام ٢٠١٨، يمثلان نحو ٠,٠١%، ١٥١٥,١% على الترتيب من متوسط صادرات القمح والبالغ نحو ٣٢١,٤٤ ألف طن، وبمقدار زيادة سنوي غير معنوي إحصائيا بلغ نحو ٦٣,٣٦ ألف طن خلال فترة الدراسة. (٣) تراوحت كمية الواردات من القمح بين حد أدنى بلغ نحو ٢٨١٨,٠ الف طن عام ٢٠٠١، وحد أقصى بلغ نحو ١٧١١٩,٠ ألف طن عام ٢٠١٨، يمثلان نحو ٣٥,٤%، ٢١٥,١% على الترتيب من متوسط واردات القمح والبالغ نحو ٧٩٦٠,٨٦ ألف طن، وبمقدار زيادة سنوي معنوي إحصائيا بلغ نحو ٥١٦,٠ ألف طن خلال فترة الدراسة. (٤) تراوحت الاحتياجات المائية لطن القمح بين حد أدنى بلغ نحو ٥٦٧,٧٨ م^{٣}/طن عام ٢٠٠١، وحد أقصى بلغ نحو ٧٨٩,٦٤ م^{٣}/طن عام ٢٠١٤، يمثلان نحو ٨٦,٨%، ١٢٠,٧% على الترتيب من متوسط الاحتياجات المائية لطن القمح والبالغ نحو ٦٥٤,٠٥ م^{٣}/طن، وبمقدار زيادة سنوي غير معنوي إحصائيا بلغ نحو ٣,٦٥ م^{٣}/طن خلال فترة الدراسة. (٥) تراوحت صافي الواردات المائية من القمح بين حد أدنى بلغ نحو ١٥٩٩,٩٨ مليون م^{٣} عام ٢٠٠١، وحد أقصى بلغ نحو ٨١٦٥,٠٤ مليون م^{٣} عام ٢٠١٩، يمثلان نحو ٣١,٧%، ١٦٢,٠% على الترتيب من متوسط صافي الواردات المائية من القمح والبالغ نحو ٥٠٤٠,١٦ مليون م^{٣}، وبمقدار زيادة سنوي معنوي إحصائيا بلغ نحو ٣١٠,١٤ مليون م^{٣} خلال فترة الدراسة. (٦) أن متوسط البصمة المائية الداخلية للقمح بلغ نحو ٥١٦٩,١٣ مليون م^{٣}، في حين بلغ متوسط البصمة المائية الخارجية للقمح نحو ٥٢٤٩,١٢ مليون م^{٣}، وأخيرا بلغ متوسط البصمة المائية الكلية نحو ١٠٤١٨,٢٥

مليون م^{3} خلال فترة الدراسة. (٧) أن متوسط نسبة الاعتماد على الواردات المائية الخارجية للقمح بلغ نحو ٤٨,٢٢%، كما أن نسبة الاكتفاء الذاتي من الموارد المائية المحلية بلغت نحو ٥٢,٧٨% خلال فترة الدراسة.

الكلمات الاسترشادية: المياه الإفتراضية، الموارد المائية، البصمة المائية، محصول القمح

المقدمة:

تعتبر الموارد المائية من أهم الموارد الطبيعية المؤثرة في عمليات التنمية، حيث تؤكد الشواهد التاريخية أن تطور الحضارات الإنسانية عبر القرون المختلفة مرتبطة إرتباطا وثيقا بوفرة المياه، وتعتبر مشكلة نقص المياه العذبة من أهم المشاكل التي تواجه جميع دول العالم بدرجات متفاوته، وإن كانت حدتها تشتد في دول شمال أفريقيا والشرق الأوسط وخاصة مصر، لذلك فإن ترشيد إستخدام المياه أصبح ضرورة ملحة وحتمية تمليها محدودية موارد المياه المتاحة لتحقيق الكفاءة الاقتصادية لهذا المورد الحيوي الهام، وهو ما يتطلب بذل الكثير من الجهد لرفع كفاءة إستخدام الموارد المائية المستخدمه في القطاع الزراعي في مصر[١].

لذلك تعمل الحكومات المتعاقبة على وجود سياسة لإدارة الطلب على المياه والحفاظ على استخدامها وعلاقتها بالتجارة الخارجية للمجموعات السلعية الزراعية المختلفة ودورها في تحقيق الأمن الغذائي المصري من خلال تقدير المياه الافتراضية اللازمة لإنتاج السلع الزراعية وتقدير العائد الاقتصادي لوحدة المياه ليعكس التباين بين العائد الاقتصادي الكمي والنقدي وبالتالي أصبح مفهوم المياه الافتراضية في السنوات الاخيرة واحداً من أهم الأدوات التي تستخدم في ادارة الموارد المائية ورسم الاستراتيجيات المائية والزراعية في معالجة مشكلة الغذاء، كما يعتبر أحد وسائل السياسات الوطنية للادارة المستدامة للمياه، كذلك تعتبر من أهم مفاهيم التجارة العالمية في السلع الزراعية[١].

ويقصد بمفهوم المياه الافتراضية بأنها كمية المياه المطلوبة لإنتاج سلعة ما، وبالتالي فإن تصدير أي سلعة أو إستيرادها هو عبارة عن تصدير او إستيراد كميات المياه اللازمة لإنتاجها، وهو مفهوم حديث نسبيا ظهر في منتصف التسعينات من القرن الماضي ، ويعتبر

[١] إيمان محمد بديوي، ناصر محمد همام، **إنتاج وتجارة بعض المحاصيل الزراعية في ضوء مفهوم المياه الإفتراضية**، مجلة المنصورة للعلوم الزراعية، المجلد (٧)، العدد (٤)، ٢٠١٦.

[١] أحمد السيد محمد، أسماء محمد طه، عبدالستار حسن الخواجه، **الأمن المائي المصري في ظل مفهوم تجارة المياه الأفتراضية للسلع الغذائية**، مجلة الزقازيق للعلوم الزراعية، المجلد (٤٥)، العدد (٤)، ٢٠١٨.

توني ألن هو أول من دشن هذا المفهوم ولذلك فإنه عند رسم الإستراتيجيات ووضع الخطط الزراعية لابد من الأخذ بعين الإعتبار مفهوم المياه الأفتراضية وتبني نظم إنتاج زراعي أقل إستخداما للمياه والتركيز على إستيراد المنتجات الزراعية ذات الإستهلاك الأكبر للمياه[٢].

مشكلة البحث:

تكمن المشكلة البحثية في الفجوة الغذائية في معظم المحاصيل الزراعية ونسبة الاعتماد العالية على الدول الخارجية في تأمين الاحتياجات الغذائية وخاصه محصول القمح حيث يعد من أهم المحاصيل الإستيرادية في مصر حيث تشير الاحصائيات الى ان انتاج محصول القمح في عام ٢٠٢٠ كان ٨,٥٦ مليون /طن وكانت كميه الاستهلاك نحو ١٧,٧٧ مليون /طن مما يشير الى ان هناك فجوه غذائيه نحو ٩,٢١ مليون /طن وبقيمه اكتفاء ذاتي نحو ٤٨,٤٢ % ، حيث قدرت القيمة الإستيرادية له بحوالي ٣,٢٢ مليار دولار عام ٢٠٢٠، والذي يمثل حوالي ٣٥,٤٢% من جملة قيمة الواردات الزراعية البالغة حوالي ٩,٠٩ مليار دولار، الامر الذي استدعى ابعاده لإنتاج وتجارة محصول القمح من منظور مفهوم المياه الإفتراضية كأداة يمكن بواسطتها الحد من ندرة المياه وقياس فاعليتها في التجارة الدولية الزراعية.

هدف البحث:

استهدف البحث بصفة رئيسية تقدير الميزان المائي الافتراضي (صافي تجارة المياه الافتراضية) لمحصول القمح في مصر من خلال التعرف على مؤشرات إنتاج وتجارة محصول القمح خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٠)، بالإضافة لتقدير العجز أو الفائض المتحقق من تجارة محصول القمح وفقا لمفهوم المياه الإفتراضية.

الطريقة البحثية ومصادر البيانات:

إستخدم البحث الأسلوب التحليلي الوصفي والكمي في وصف وتقدير المتغيرات موضوع الدراسة، مثل الإتجاه الزمني والمتوسط الحسابي والنسب المئوية، كما تم إستخدام بعض مؤشرات التجارة الخارجية في ضوء مفهوم المياه الإفتراضية. وقد إعتمد البحث على البيانات المنشورة من

(2) Allan, J.A., 1999. **Water stress and global mitigation**, water, food and trade, arid land newsletter, 45.

كل من وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، والجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، ووزارة الموارد المائية والري.

المفاهيم المرتبطة بمفهوم المياه الإفتراضية[١]:

المياه الافتراضية (Virtual-water): تعرف بأنها المياه العذبة المتضمنة في المنتج أو السلعة، ليست بصورة حقيقية ولكنها بصورة افتراضية، فهي تشير إلى الاحتياجات المائية للمنتجات أو السلع، كما تسمى بالمياه المتضمنة أو المياه خارجية المنشأ.

تدفق المياه الافتراضية (Virtual-water Flow): تمثل كمية المياه المتدفقة من دولة إلى اخرى نتيجة تجارة السلع والخدمات، وتشمل كل من صادرات وواردات المياه الإفتراضية على هيئة سلع أو خدمات، وتم حساب صادرات وواردات المياه الافتراضية بضرب محتوى المنتج أو السلعة من المياه الافتراضية مقدراً بـ م^{٣}/طن من المنتج أو السلعة في كمية الصادرات والواردات بالطن/سنة.

صادرات المياه الافتراضية (Virtual-water Exports): تعني حجم المياه الافتراضية المرتبطة بالمنتج أو السلعة الذي يتم تصديره ونقلة من دولة ما إلى دولة أخرى، ويمثل إجمالى كمية المياه العذبة المستهلكة أو التي يتم تلويثها في إنتاج السلع المصدرة. ولحساب صادرات مصر من المياه الافتراضية يتم ضرب كمية الصادرات بالطن/سنة لكل سلعة في محتوى المياه الافتراضية بـ م^{٣}/طن لهذه السلع فنحصل بذلك على صادرات المياه الافتراضية من هذا المنتج أو السلعة إلى دولة معينة.

واردات المياه الافتراضية (Virtual-water Imports): يعني حجم المياه الافتراضية المرتبطة بالسلعة التي يتم استيرادها ونقلها إلى دولة ما ويمثل إجمالي كمية المياه العذبة المستهلكة أو التي يتم تلويثها في إنتاج السلع المستورده، ويمكن النظر إلى مثل هذا النوع من المياه على انها مصدر اضافي للمياه والذي قد يأتي أعلى قائمة المصادر المتاحه للمياه داخل

[١] أسامة محمد سلام، **البصمة المائية المصرية: مؤشر أمن الماء والغذاء**، المركز القومي لبحوث المياه ٢٠١٥.

حدود الدولة نفسها. ولحساب كمية واردات المياه الافتراضية لسلعة معينة يتم ضرب كمية الواردات بالطن/سنة في محتوى الطن من المياه الافتراضية.

صافي تجارة المياه الافتراضية ($NVW_{agric.}$): يمكن الحصول عليها من خلال طرح صادرات المياه الإفتراضية من واردات المياه الإفتراضية فإذا كان هذا الفرق موجب فإن ذلك يشير إلى صافي واردات مياه افتراضية، إما إذا كان هذا الفرق بالسالب فإنه يعبر عن صافي صادرات مياه افتراضية.

البصمة المائية (Water Footprint): هي حجم المياه العذبة الكلية المستخدمة بطريقة مباشرة أو غير مباشرة في إنتاج السلع والمنتجات والخدمات المستهلكة بكل أنواعها، وذلك من أجل تحديد الاستهلاك الحقيقي من المياه للفرد أو للمنطقة واعطاء معلومات دقيقة للاستهلاك المائي الفعلي غير المعلومات التقليدية عن كميات سحب المياه الجوفية والسطحية المستخدمة في القطاع الزراعي والصناعي والمنزلي عادة في حساب الميزان المائي السنوي، ومن ثم فإن كميات المياه المستخدمة فعلياً هي أكبر من الكميات المستخدمة من المياه السطحية والجوفية المحلية، ومن هنا جاء مفهوم المياه الافتراضية المصدرة أو المستوردة ومن ثم تجارة المياه الافتراضية بين الدول. وتتكون البصمة المائية (Water Footprint) من البصمة المائية الداخلية (Internal Water Footprint) والبصمة المائية الخارجية (External Water Footprint).

البصمة المائية الداخلية: تساوي كمية المياه الافتراضية المستخدمة في الإنتاج المحلي – كمية المياه الافتراضية المصدرة للدول الأخرى.

البصمة المائية الخارجية: تساوي كمية المياه الافتراضية المستوردة من الخارج – كمية المياه الافتراضية التي أعيد تصديرها من المنتجات المستوردة.

مؤشرات البصمة المائية: يوجد مؤشران للبصمة المائية هما:

مؤشر الاعتماد على الواردات المائية الخارجية (Water Import Dependency) وهو يساوي نسبة البصمة المائية الخارجية على البصمة المائية الكلية.

مؤشر الاكتفاء الذاتي من الموارد المائية المحلية (Water Self-Sufficiency) وهو يساوي نسبة البصمة المائية الداخلية على البصمة المائية الكلية، ويكون هذا المؤشر ١٠٠٪ إذا كانت الموارد المائية المحلية تغطي كل القطاعات الاستهلاكية.

النتائج والمناقشة:

اولا : المؤشرات الإنتاجية والاقتصادية لمحصول القمح في مصر:

١- المساحة المزروعة بألف فدان:

تشير نتائج الجدول رقم (١) إلى تطور المساحة المزروعة بمحصول القمح على مستوى الجمهورية، وقد بلغ متوسط المساحة المزروعة خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٠) حوالي ٢٩٨١,٨٣ ألف فدان، ارتفعت المساحة المزروعة لتصل أقصاها عام ٢٠١٥ حيث بلغت ٣٤٦٨,٩ ألف فدان، بينما كانت أدناها عام ٢٠٠١ حيث بلغت ٢٣٤١,٨ ألف فدان، تمثل حوالي ٦٧,٥% من مثيلتها عام ٢٠١٥. كما يشير معامل الاختلاف إلى أن القيم تتوزع حول متوسطها الحسابي بنسبه ١١,٦٤%.

بينما تشير معادلة المساحة المزروعة بالجدول رقم (٢) الى أن مساحة محصول القمح على مستوى الجمهورية أخذت إتجاهاً عاماً تزايدياً قدره ٤٦,٣٤ ألف فدان سنوياً، بما يعادل نحو ١,٥٥ % من متوسطها السنوي بلغ نحو ٢٩٨١,٨٣ وقد تبين ثبوت معنوية التقدير عند مستوى ٠,٠١، كما قدرت قيمه معامل التحديد بلغ ٠,٦٧ مما يشير أن ٦٧% من التغيرات التي تحدث في مساحة محصول القمح ترجع إلى العوامل التي يعكسها متغير الزمن،

جدول رقم (١): تطور المؤشرات الإنتاجية والاقتصادية لمحصول القمح في مصر خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٠).

السنوات	المساحة ألف فدان	الإنتاجية طن/فدان	الإنتاج الكلي ألف طن	كمية الصادرات ألف طن	كمية الواردات ألف طن
2000	2463.30	2.67	6565.93	0.02	4302.00
2001	2341.80	2.67	6256.12	0.04	2818.00
2002	2450.40	2.70	6623.43	3.00	4531.00
2003	2506.20	2.73	6845.69	29.00	4065.00
2004	2605.50	2.76	7179.46	0.91	4367.00

2005	2985.30	2.73	8140.91	0.58	5688.00
2006	3063.70	2.70	8271.99	35.00	5820.00
2007	2715.50	2.72	7380.73	21.00	5911.00
2008	2920.40	2.73	7977.07	22.00	7381.00
2009	3147.00	2.71	8525.22	97.00	6933.00
2010	3001.00	2.73	8201.73	5.00	9805.00
2011	3048.60	2.75	8368.41	4.00	9804.00
2012	3160.70	2.81	8875.25	114.00	6549.00
2013	3377.90	2.84	9601.68	0.65	6785.00
2014	3393.00	2.76	9374.86	0.07	8105.00
2015	3468.90	2.82	9792.70	261.00	9001.00
2016	3353.15	2.79	9340.20	185.00	10820.00
2017	2921.70	2.88	8414.50	1083.00	12025.00
2018	3156.80	2.57	8125.60	4870.00	17119.00
2019	3134.90	2.73	8558.28	10.00	12463.83
2020	3402.60	2.67	9084.94	9.00	12885.32
المتوسط	2981.83	2.74	8166.89	321.44	7960.86
حد أدنى	2341.80	2.57	6256.12	0.02	2818.00
حد أعلى	3468.90	2.88	9792.70	4870.00	17119.00
معامل الأختلاف%	11.64	2.48	12.62	332.51	45.24

معامل الاختلاف = (الانحراف المعياري/المتوسط الحسابي) × ١٠٠

المصدر: جمعت وحسبت من:

١- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، **النشرة السنوية لإحصاءات الري والموارد المائية**، أعداد متفرقة.

٢- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، **نشرة التجارة الخارجية لأهم المحاصيل الزراعية**، أعداد متفرقة.

٣- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، **نشرة الاحصائات الزراعية** ، أعداد متفرقة.

جدول رقم (٢): معالم تقدير الإتجاه الزمني للمؤشرات الإنتاجية والاقتصادية لمحصول القمح في مصر خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٠).

المتغيرات	الوحدة	الثابت	الميل	المتوسط السنوي	معدل التغير السنوي%	معامل التحديد	قيمة ت
المساحة المزروعة	ألف فدان	2472.10	46.34	2981.83	1.55	0.67	6.44**
الإنتاجية الفدانية	طن/فدان	2.71	0.003	2.74	0.10	0.01	1.09
الإنتاج الكلي	ألف طن	6697.66	133.57	8166.89	1.64	0.65	5.89**
كمية الصادرات	ألف طن	-375.56	63.36	321.44	19.71	0.09	1.72

كمية الواردات	ألف طن	2284.84	516.00	7960.86	6.48	0.79	8.46**

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

٢- الإنتاجية الفدانية طن/فدان:

تشير نتائج الجدول رقم (١) إلى تطور الإنتاجية الفدانية لمحصول القمح على مستوى الجمهورية، وقد بلغ متوسط الإنتاجية الفدانية خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٠) حوالي ٢,٧٤ طن ، ارتفعت الإنتاجية الفدانية لتصل أقصاها عام ٢٠١٧ حيث بلغت ٢,٨٨ طن/فدان، بينما كانت أدناها عام ٢٠١٨ حيث بلغت ٢,٥٧ طن/فدان، تمثل حوالي ٨٩,٢٤% من مثيلتها عام ٢٠١٧، كما يشير معامل الاختلاف إلى أن القيم تتوزع حول متوسطها الحسابي بنسبه ٢,٤٨%.

بينما تشير معادلة الإنتاجية الفدانية بالجدول رقم (٢) الى أن إنتاجية فدان محصول القمح على مستوى الجمهورية أخذت إتجاهاً عاماً تزايدياً قدره ٠,٠٠٣ طن/فدان سنوياً، الا انه لم تأكد المعنويه الاحصائيه لتلك الزيادة مما يتعين الثبات النبسي للانتاجيه الفدانية حول متوسطها الحسابي خلال فتره الدراسه

٣- الإنتاج الكلي ألف طن:

تشير نتائج الجدول رقم (١) إلى تطور الإنتاج الكلي لمحصول القمح على مستوى الجمهورية، وقد بلغ متوسط الإنتاج الكلي خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٠) حوالي ٨١٦٦,٨٩ ألف طن، ارتفع ليصل أقصاه عام ٢٠١٥ حيث بلغ ٩٧٩٢,٧٠ ألف طن، بينما كان أدناه عام ٢٠٠١ حيث بلغ ٦٢٥٦,١٢ ألف طن، تمثل حوالي ٦٣,٨٩% من مثيلتها عام ٢٠١٥.

بينما تشير معادلة الإنتاج الكلي بالجدول رقم (٢) الى أن الإنتاج الكلي لمحصول القمح على مستوى الجمهورية أخذ إتجاهاً عاماً تزايدياً قدره ١٣٣,٥٧ ألف طن سنوياً بما يعادل نحو ١,٦٤ من متوسطهاالسنوي والبالغ نحو ٨١٦٦,٨٩ الف طن ، وقد تبين ثبوت معنوية التقدير عند مستوى معنوية ٠,٠١، كما أن قيمة معامل التحديد والبالغه ٠,٦٥ تشير الى نحو ٦٥% من التغيرات التي تحدث في الإنتاج الكلي لمحصول القمح ترجع إلى العوامل التي تعكسها متغير الزمن.

٤- كمية الصادرات ألف طن

تشير نتائج الجدول رقم (١) إلى تطور كمية الصادرات من محصول القمح على مستوى الجمهورية، وقد بلغ متوسط كمية الصادرات خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٠) حوالي ٣٢١,٤٤ ألف طن، ارتفعت كمية الصادرات لتصل أقصاها عام ٢٠١٨ حيث بلغت ٤٨٧٠,٠٠ ألف طن، بينما كانت أدناها عام ٢٠٠٠ حيث بلغت ٠,٠٢ ألف طن، تمثل حوالي ٤,١١% من مثيلتها عام ٢٠١٨، كما يشير معامل الاختلاف إلى أن القيم تتوزع حول متوسطها الحسابي بنسبه ٣٣٢,٥١%.

بينما تشير معادلة كمية الصادرات بالجدول رقم (٢) أن كمية الصادرات من محصول القمح على مستوى الجمهورية أخذت إتجاهاً عاماً تزايدياً قدره ٦٣,٣٦ ألف طن سنوياً، وقد تبين عدم ثبوت معنوية التقدير الامر الذي يعكس الثبات النسبي لكميه الصادرات من القمح حول متوسطها السنوي .

٥- كمية الواردات ألف طن

تشير نتائج الجدول رقم (١) إلى تطور كمية الواردات من محصول القمح على مستوى الجمهورية، وقد بلغ متوسط كمية الواردات خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٠) حوالي ٧٩٦٠,٨٦ ألف طن، ارتفعت كمية الواردات لتصل أقصاها عام ٢٠١٨ حيث بلغت ١٧١١٩,٠ ألف طن، بينما كانت أدناها عام ٢٠٠١ حيث بلغت ٢٨١٨,٠ ألف طن، تمثل حوالي ١٦,٤٦% من مثيلتها عام ٢٠١٨.

بينما تشير معادلة كمية الواردات بالجدول رقم (٢) الى أن كمية الواردات من محصول القمح على مستوى الجمهورية أخذت إتجاهاً عاماً تزايدياً قدره ٥١٦,٠ ألف طن سنوياً، وقد تبين ثبوت معنوية التقدير، كما أن معامل التحديد بلغ ٠,٧٩ مما يشير أن ٧٩% من التغيرات التي تحدث في كمية واردات القمح ترجع إلى العوامل التي تعكسها متغير الزمن، وأخيراً فإن معدل التغير السنوي بلغ ٦,٤٨%، مما يشير إلى وجود تزايد في واردات القمح بهذه النسبه خلال فترة الدراسة.

هذا وبدراسه قيمه معامل الاختلاف للؤشرات السابقه للقمح ان اكثر المتغيرات استقرار هو الانتاجيه الفدانية يلي ذلك المساحة المزروعه ثم الانتاج الكلي وكميه الواردات واخيرا كمية

الصادرات حيث بلغت قيمه التحديد نحو ٢,٤٨ %, ١١,٦٤% , ١٢,٦٢% ,٤٥,٢٤ % ,٣٣,١ % على الترتيب .

ثانيا : المؤشرات المائية لمحصول القمح في مصر:

١- المقنن المائي م٣/فدان:

تشير نتائج الجدول رقم (٣) إلى تطور المقنن المائي لمحصول القمح على مستوى الجمهورية، وقد بلغ متوسط المقنن المائي خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٠) حوالي ١٧٩٠,٨١ م٣/فدان، ارتفع ليصل أقصاه عام ٢٠١٤ حيث بلغ ٢١٨١,٧٦ م٣/فدان، بينما كان أدناه عام ٢٠٠١ حيث بلغ ١٥١٦,٨٢ م٣/فدان، تمثل حوالي ٦٩,٥٢% من مثيلتها عام ٢٠١٤، كما يشير معامل الاختلاف إلى أن القيم تتوزع حول متوسطها الحسابي بنسبه ١٠,٧١%.

بينما تشير معادلة المقنن المائي بالجدول رقم (٤) الى أن المقنن المائي لفدان القمح على مستوى الجمهورية أخذ أتجاهاً عاماً تزايدياً قدره ١١,٦٤ م٣/فدان سنوياً بما يعادل نحو ٠,٦٥ % من متوسطها السنوي والبالغ نحو ١٧٩٠,٨١ م٣/فدان ، وقد تبين عدم ثبوت معنوية التقدير، كما قدرت قيمه معامل التحديد بلغ ٠,١٤ مما يشير أن ١٤% من التغيرات التي تحدث في المقنن المائي لفدان القمح ترجع إلى العوامل التي يعكسها متغير الزمن.

جدول رقم (٣): تطور المؤشرات المائية لمحصول القمح في مصر خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٠).

السنوات	المقنن المائي م٣/فدان	الاحتياجات المائية م٣/طن	كمية المياه اللازمة لإنتاج القمح مليار م٣	كمية مياه الحقل لأغراض الزراعة مليار م٣	% للمياه المستخدمة في إنتاج القمح
2000	1610.95	604.37	3.97	34.67	11.45
2001	1516.82	567.78	3.55	34.76	10.22
2002	1670.36	617.97	4.09	35.37	11.57
2003	1679.89	615.01	4.21	36.55	11.52
2004	1703.65	618.27	4.44	37.86	11.72
2005	1582.12	580.17	4.72	29.78	15.86
2006	1809.28	670.10	5.54	40.95	13.54
2007	1885.26	693.62	5.12	42.08	12.17
2008	1850.36	677.41	5.40	42.85	12.61

2009	1680.18	620.22	5.29	34.56	15.30
2010	2034.77	744.52	6.11	37.79	16.16
2011	1679.93	612.00	5.12	30.87	16.59
2012	1757.95	626.05	5.56	32.11	17.30
2013	2136.59	751.66	7.22	37.82	19.08
2014	2181.76	789.64	7.40	38.26	19.35
2015	2164.06	766.58	7.51	35.42	21.19
2016	1838.17	659.91	6.16	35.42	17.40
2017	1662.77	577.35	4.86	35.42	13.72
2018	1700.18	660.52	5.37	35.70	15.03
2019	1789.85	655.62	5.61	35.92	15.62
2020	1672.13	626.27	5.69	36.30	15.67
المتوسط	1790.81	654.05	5.38	36.21	14.91
حد أدنى	1516.82	567.78	3.55	29.78	10.22
حد أعلى	2181.76	789.64	7.51	42.85	21.19
معامل الأختلاف%	10.71	9.73	20.13	8.95	-

معامل الاختلاف = (الانحراف المعياري/المتوسط الحسابي) × ١٠٠

المصدر: جمعت وحسبت من:

١- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، **النشرة السنوية لإحصاءات الري والموارد المائية**، أعداد متفرقة.

٢- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، **نشرة الاحصاءات الزراعيه** أعداد متفرقة.

جدول رقم (٤): معالم تقدير الإتجاه الزمني للمؤشرات المائية لمحصول القمح في مصر خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٠).

المتغيرات	الوحدة	الثابت	الميل	المتوسط السنوي	معدل التغير السنوي%	معامل التحديد	قيمة ت
المقنن المائي	**م^3/فدان**	1662.76	11.64	1790.81	0.65	0.14	1.77
الاحتياجات المائية	**م^3/طن**	613.91	3.65	654.05	0.56	0.13	1.66
كمية المياه اللازمة لإنتاج القمح	**مليار م^3**	4.11	0.12	5.38	2.14	0.44	3.83**
كمية مياه الحقل لأغراض الزراعة	**مليار م^3**	36.41	-0.02	36.21	-0.05	0.01	-0.15
% للمياه المستخدمة في	%	11.35	0.32	14.91	2.17	0.45	3.97**

إنتاج القمح							

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات جدول رقم (٣).

٢- الاحتياجات المائية م^{٣}/طن:

تشير نتائج الجدول رقم (٣) إلى تطور الاحتياجات المائية لطن القمح على مستوى الجمهورية، وقد بلغ متوسط الاحتياجات المائية خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٠) حوالي ٦٥٤,٠٥ م^{٣}/طن، ارتفعت لتصل أقصاها عام ٢٠١٤ حيث بلغت ٧٨٩,٦٤ م^{٣}/طن، بينما كانت أدناها عام ٢٠٠١ حيث بلغت ٥٦٧,٧٨ م^{٣}/طن، تمثل حوالي ٧١,٩٠% من مثيلتها عام ٢٠١٤، كما يشير معامل الاختلاف إلى أن القيم تتوزع حول متوسطها الحسابي بنسبه ٩,٧٣%.

بينما تشير معادلة الاحتياجات المائية بالجدول رقم (٤) الى أن الاحتياجات المائية لطن القمح على مستوى الجمهورية أخذ إتجاهاً عاماً تزايدياً قدره ٣,٦٥ م^{٣}/طن سنوياًبما يعادل نحو ٠.٥٦ % من متوسطها السنوي والبالغ نحو ٦٥٤,٠٥ م٣/فدان ، وقد تبين عدم ثبوت معنوية التقدير، كما قدرت قيمه معامل التحديد بلغ ٠,١٣ مما يشير أن ١٣% من التغيرات التي تحدث في الاحتياجات المائية لطن القمح ترجع إلى العوامل التي يعكسها متغير الزمن.

٣- كمية المياه اللازمة لإنتاج محصول القمح مليار م^{٣}:

تشير نتائج الجدول رقم (٣) إلى تطور كمية المياه اللازمة لإنتاج القمح على مستوى الجمهورية، وقد بلغ متوسطها خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٠) حوالي ٥,٣٨ مليار م^{٣}، ارتفعت لتصل أقصاها عام ٢٠١٥ حيث بلغت ٧,٥١ مليار م^{٣}، بينما كانت أدناها عام ٢٠٠١ حيث بلغت ٣,٥٥ مليار م^{٣}، تمثل حوالي ٤٢,٢٧% من مثيلتها عام ٢٠١٥، كما يشير معامل الاختلاف إلى أن القيم تتوزع حول متوسطها الحسابي بنسبه ٢٠,١٣%.

بينما تشير معادلة كمية المياه اللازمة لإنتاج القمح بالجدول رقم (٤) الى أن كمية المياه اللازمة لإنتاج القمح على مستوى الجمهورية أخذت إتجاهاً عاماً تزايدياً قدره ٠,١٢ مليار م^{٣} سنوياً بما يعادل نحو ٢,١٤ % من متوسطها السنوي والبالغ نحو ٥,٣٨% مليار م٣ ، وقد تبين ثبوت معنوية التقدير، كما قدرت قيمه معامل التحديد بلغ ٠,٤٤ مما يشير أن ٤٤% من

التغيرات التي تحدث في كمية المياه اللازمة لإنتاج القمح ترجع إلى العوامل التي يعكسها متغير الزمن.

٤- كمية مياه الحقل لأغراض الزراعة مليار م^{٣}:

تشير نتائج الجدول رقم (٣) إلى تطور كمية مياه الحقل لأغراض الزراعة على مستوى الجمهورية، وقد بلغ متوسطها خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٠) حوالي ٣٦,٢١ مليار م^{٣}، ارتفعت لتصل أقصاها عام ٢٠٠٨ حيث بلغت ٤٢,٨٥ مليار م^{٣}، بينما كانت أدناها عام ٢٠٠٥ حيث بلغت ٢٩,٧٨ مليار م^{٣}، تمثل حوالي ٦٩,٥٠% من مثيلتها عام ٢٠٠٨، كما يشير معامل الاختلاف إلى أن القيم تتوزع حول متوسطها الحسابي بنسبه ٨,٩٥%.

بينما تشير معادلة كمية مياه الحقل لأغراض الزراعة بالجدول رقم (٤) أن كمية مياه الحقل لأغراض الزراعة على مستوى الجمهورية أخذت إتجاهاً عاماً تناقصيا قدره -٠,٠٢ مليار م^{٣} سنوياً، الا انه لم تأكد المعنويه الاحصائيه لتلك الزيادة مما يتعين الثبات النبسي **لكميه مياه الحقل لأغراض الزراعة** حول متوسطها الحسابي خلال فتره الدراسه

٥- نسبة المياه المستخدمة في إنتاج القمح مليار م^{٣}:

تشير نتائج الجدول رقم (٣) إلى تطور نسبة المياه المستخدمة في إنتاج القمح على مستوى الجمهورية، وقد بلغ متوسطها خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٠) حوالي ١٤,٩١%، ارتفعت لتصل أقصاها عام ٢٠١٥ حيث بلغت ٢١,١٩%، بينما كانت أدناها عام ٢٠٠١ حيث بلغت ١٠,٢٢%، كما يشير معامل الاختلاف إلى أن القيم تتوزع حول متوسطها الحسابي بنسبه ٢٠,٠١%.

بينما تشير معادلة نسبة المياه المستخدمة في إنتاج القمح بالجدول رقم (٤) أن نسبة المياه المستخدمة في إنتاج القمح على مستوى الجمهورية أخذت إتجاهاً عاماً تزايدياً قدره ٠,٣٢% سنوياً، وقد تبين ثبوت معنوية التقدير، كما قدرت قيمه معامل التحديد بلغ ٠,٤٥ مما

يشير أن ٤٥% من التغيرات التي تحدث في نسبة المياه المستخدمة في إنتاج القمح ترجع إلى العوامل التي يعكسها متغير الزمن.

هذا وبدراسه قيمه معامل الاختلاف للمؤشرات المائيه السابقه للقمح تبين ان اكثر المتغيرات استقرار هو كميه مياه الحقل لاغراض الزراعة يلي ذلك الاحتياجات المائية ثم المقنن المائي النسبه المئوية للمياه المستخدمة في انتاج القمح واخيرا كمية المياة اللازمة لانتاج القمح حيث بلغت قيمه التحديد نحو ٨,٩٥ %, ٩,٧٣% , ١٠,٧١% ,٢٠,٠١ % ,٢٠,١٣ % على الترتيب .

ثالثا : تجارة المياه الإفتراضية لمحصول القمح في مصر:

١- كمية المياه الإفتراضية المصدرة مليون م^{٣}:

تشير نتائج الجدول رقم (٥) إلى تطور كمية المياه الإفتراضية المصدرة على مستوى الجمهورية، وقد بلغ متوسطها خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٠) حوالي ٢٠٨,٩٦ مليون م^{٣}، ارتفعت لتصل أقصاها عام ٢٠١٨ حيث بلغت ٣٢١٦,٧٤ مليون م^{٣}، بينما كانت أدناها عام ٢٠٠٠ حيث بلغت ٠,٠١ مليون م^{٣}، كما يشير معامل الاختلاف إلى أن القيم تتوزع حول متوسطها الحسابي بنسبه ٣٣٦,٤٧%.

بينما تشير معادلة المياه الإفتراضية المصدرة بالجدول رقم (٦) الى أن المياه الإفتراضية المصدرة أخذ إتجاهاً عاماً تزايدياً قدره ٤١,٢١ مليون م^{٣} سنوياً بما يعادل نحو ١٩,٧٢% من متوسطها السنوي والبالغ ٢٠٨,٩٦ مليون م٣ ، وقد تبين عدم ثبوت معنوية التقدير، كما قدرت قيمه معامل التحديد بلغ ٠,١٣ مما يشير أن ١٣% من التغيرات التي تحدث في كمية المياه الإفتراضية المصدرة ترجع إلى العوامل التي يعكسها متغير الزمن.

جدول رقم (٥): تطور تجارة المياه الأفتراضية لمحصول القمح في مصر خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٠).

السنوات	كمية المياه المصدرة مليون م^{٣}	كمية المياه المستوردة مليون م^{٣}	صافي الواردات المائية مليون م^{٣}
2000	0.01	2600.00	2599.99
2001	0.02	1600.00	1599.98

2002	1.85	2800.00	2798.15
2003	17.84	2500.00	2482.16
2004	0.56	2700.00	2699.44
2005	0.34	3300.00	3299.66
2006	23.45	3900.00	3876.55
2007	14.57	4100.00	4085.43
2008	14.90	5000.00	4985.10
2009	60.16	4300.00	4239.84
2010	3.72	7300.00	7296.28
2011	2.45	6000.00	5997.55
2012	71.37	4100.00	4028.63
2013	0.49	5100.00	5099.51
2014	0.06	6400.00	6399.94
2015	200.08	6900.00	6699.92
2016	122.08	7140.20	7018.11
2017	625.27	6942.65	6317.38
2018	3216.74	11307.47	8090.73
2019	6.56	8171.59	8165.04
2020	5.64	8069.64	8064.01
المتوسط	208.96	5249.12	5040.16
حد أدنى	0.01	1600.00	1599.98
حد أعلى	3216.74	11307.47	8165.04
معامل الأختلاف%	336.47	46.29	-

معامل الاختلاف = (الانحراف المعياري/المتوسط الحسابي) × ١٠٠

كميه المياه المصدره =كميه صادرات المحصول بالطن × الاحتياجات المائية للطن

كميه المياه المستورده =كميه واردات المحصول بالطن × الاحتياجات المائية للطن

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات جداول (١، ٣).

جدول رقم (٦): معالم تقدير الإتجاه الزمني لتجارة المياه الأفتراضية لمحصول القمح في مصر خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٠).

المتغيرات	الوحدة	الثابت	الميل	المتوسط السنوي	معدل التغير السنوي%	معامل التحديد	قيمة ت
كمية المياه المصدرة	**مليون م^3**	-244.38	41.21	208.96	19.72	0.13	1.71
كمية المياه المستوردة	**مليون م^3**	1384.26	351.35	5249.12	6.69	0.80	8.85**
صافي الواردات المائية	**مليون م^3**	1628.64	310.14	5040.16	6.15	0.85	10.78**

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات جدول (٥).

٢- كمية المياه الإفتراضية المستوردة مليون م^{٣}:

تشير نتائج الجدول رقم (٥) إلى تطور كمية المياه الإفتراضية المستوردة على مستوى الجمهورية، وقد بلغ متوسطها خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٠) حوالي ٥٢٤٩,١٢ مليون م^{٣}، ارتفعت لتصل أقصاها عام ٢٠١٨ حيث بلغت ١١٣٠٧,٤٧ مليون م^{٣}، بينما كانت أدناها عام ٢٠٠١ حيث بلغت ١٦٠٠,٠٠ مليون م^{٣}، كما يشير معامل الاختلاف إلى أن القيم تتوزع حول متوسطها الحسابي بنسبه ٤٦,٢٠%.

بينما تشير معادلة المياه الإفتراضية المستوردة بالجدول رقم (٦) الى أن المياه الإفتراضية المستوردة أخذ إتجاهاً عاماً تزايدياً قدره ٣٥١,٣٥ مليون م^{٣} سنوياً بما يعادل نحو ٦,٦٩ % من متوسطها السنوي والبالغ ٥٢٤٩,١٢ مليون م٣ ، وقد تبين ثبوت معنوية التقدير، كما قدرت قيمه معامل التحديد بلغ ٠,٨٠ مما يشير أن ٨٠% من التغيرات التي تحدث في كمية المياه الإفتراضية المستوردة ترجع إلى العوامل التي يعكسها متغير الزمن.

٣- صافي الواردات المائية مليون م^{٣}:

تشير نتائج الجدول رقم (٥) إلى تطور صافي الواردات المائية على مستوى الجمهورية، وقد بلغ متوسطها خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٠) حوالي ٥٠٤٠,١٦ مليون م^{٣}، ارتفعت لتصل أقصاها عام ٢٠١٩ حيث بلغت ٨١٦٥,٠٤ مليون م^{٣}، بينما كانت أدناها عام ٢٠٠١ حيث بلغت ١٥٩٩,٩٨ مليون م^{٣}، كما يشير معامل الاختلاف إلى أن القيم تتوزع حول متوسطها الحسابي بنسبه ٤١,١٨%.

بينما تشير معادلة صافي الواردات المائية بالجدول رقم (٦) الى أن صافي الواردات المائية أخذ إتجاهاً عاماً تزايدياً قدره ٣١٠,١٤ مليون م^{٣} سنوياً بما يعادل نحو ٦,١٥% من متوسطها السنوي والبلغ ٥٠٤٠,١٦ مليون م٣ ، وقد تبين ثبوت معنوية التقدير، كما قدرت قيمه معامل التحديد بلغ ٠,٨٥ مما يشير أن ٨٥% من التغيرات التي تحدث في صافي الواردات المائية ترجع إلى العوامل التي يعكسها متغير الزمن.

هذا وبدراسه قيمه معامل الاختلاف لمؤشرات تطور المياه الفتراضية للقمح تبين ان اكثر المتغيرات استقرار هو صافي الواردات المائية يلي ذلك كميه المياه المستوردة ثم كميه الميته

المصدرة للقمح حيث بلغت قيمه التحديد نحو ٤١,١٨ %, ٤٦,٢٩% , ٣٣٦,٤٧% على الترتيب .

رابعا : البصمة المائية ومؤشراتها لمحصول القمح في مصر:

١- البصمة المائية الداخلية مليون م^{٣}:

تشير نتائج الجدول رقم (٧) إلى تطور البصمة المائية الداخلية على مستوى الجمهورية، وقد بلغ متوسطها خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٠) حوالي ٥١٦٩,١٣ مليون م^{٣}، ارتفعت لتصل أقصاها عام ٢٠١٤ حيث بلغت ٧٤٠٢,٦٧ مليون م^{٣}، بينما كانت أدناها عام ٢٠١٨ حيث بلغت ٢١٥٠,٤٠ مليون م^{٣}، كما يشير معامل الاختلاف إلى أن القيم تتوزع حول متوسطها الحسابي بنسبه ٢٤,٨٦%.

بينما تشير معادلة البصمة المائية الداخلية بالجدول رقم (٨) الى أن البصمة المائية الداخلية أخذت إتجاهاً عاماً تزايدياً قدره ٧٣,٨٧ مليون م^{٣} سنوياً بما يعادل نحو ١,٤٣% من متوسطها السنوي والبالغ ٥١٦٩,١٣ مليون م٣، وقد تبين عدم ثبوت معنوية التقدير، كما قدرت قيمه معامل التحديد بلغ ٠,١٣ مما يشير أن ١٣% من التغيرات التي تحدث في البصمة المائية الداخلية ترجع إلى العوامل التي يعكسها متغير الزمن.

جدول رقم (٧): تطور البصمة المائية ومؤشراتها لمحصول القمح في مصر خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٠).

السنوات	البصمة المائية			مؤشرات البصمة المائية	
	الداخلية مليون م^{٣}	الخارجية مليون م^{٣}	الكلية مليون م^{٣}	% الاكتفاء الذاتي من الموارد المائية المحلية	% الاعتماد على الموارد المائية الخارجية
2000	3968.24	2600.00	6568.24	60.42	39.58
2001	3552.07	1600.00	5152.07	68.94	31.06
2002	4091.20	2800.00	6891.20	59.37	40.63
2003	4192.30	2500.00	6692.30	62.64	37.36
2004	4438.30	2700.00	7138.30	62.18	37.82
2005	4722.77	3300.00	8022.77	58.87	41.13
2006	5519.63	3900.00	9419.63	58.60	41.40
2007	5104.87	4100.00	9204.87	55.46	44.54
2008	5388.89	5000.00	10388.89	51.87	48.13

2009	5227.37	4300.00	9527.37	54.87	45.13
2010	6102.62	7300.00	13402.62	45.53	54.47
2011	5118.98	6000.00	11118.98	46.04	53.96
2012	5484.98	4100.00	9584.98	57.22	42.78
2013	7216.69	5100.00	12316.69	58.59	41.41
2014	7402.67	6400.00	13802.67	53.63	46.37
2015	7306.83	6900.00	14206.83	51.43	48.57
2016	6041.58	7140.20	13181.78	45.83	54.17
2017	4232.85	6942.65	11175.50	37.88	62.12
2018	2150.40	11307.47	13457.86	15.98	84.02
2019	5604.46	8171.59	13776.05	40.68	59.32
2020	5683.96	8069.64	13753.60	41.33	58.67
المتوسط	5169.13	5249.12	10418.25	51.78	48.22
حد أدنى	2150.40	1600.00	5152.07	15.98	31.06
حد أعلى	7402.67	11307.47	14206.83	68.94	84.02
معامل الأختلاف%	24.86	46.29	27.82	22.30	23.95

معامل الاختلاف = (الانحراف المعياري/المتوسط الحسابي) × ١٠٠ ؤ

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات جداول (١، ٣، ٥).

جدول رقم (٨): معالم تقدير الإتجاه الزمني للبصمة المائية ومؤشراتها لمحصول القمح في مصر خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٠).

المتغيرات	الوحدة	الثابت	الميل	المتوسط السنوي	معدل التغير السنوي%	معامل التحديد	قيمة ت
البصمة المائية الداخلية	**مليون م^3**	4356.59	73.87	5169.13	1.43	0.13	1.66
البصمة المائية الخارجية	**مليون م^3**	1384.26	351.35	5249.12	6.69	0.80	8.85**
البصمة المائية الكلية	**مليون م^3**	5740.85	425.22	10418.25	4.08	0.83	9.59**
الاكتفاء الذاتي من الموارد المائية المحلية	%	67.63	-1.44	51.78	-2.78	0.60	-5.33**

الاعتماد على الموارد المائية الخارجية	%	32.37	1.44	48.22	2.99	0.60	5.33**

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات جدول (٧).

٢- البصمة المائية الخارجية مليون م٣:

تشير نتائج الجدول رقم (٧) إلى تطور البصمة المائية الخارجية على مستوى الجمهورية، وقد بلغ متوسطها خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٠) حوالي ٥٢٤٩,١٢ مليون م٣، ارتفعت لتصل أقصاها عام ٢٠١٨ حيث بلغت ١١٣٠٧,٤٧ مليون م٣، بينما كانت أدناها عام ٢٠٠١ حيث بلغت ١٦٠٠,٠٠ مليون م٣، كما يشير معامل الاختلاف إلى أن القيم تتوزع حول متوسطها الحسابي بنسبه ٤٦,٢٩%.

بينما تشير معادلة البصمة المائية الخارجية بالجدول رقم (٨) الى أن البصمة المائية الخارجية أخذت إتجاهاً عاماً تزايدياً قدره ٣٥١,٣٥ مليون م٣ سنوياً بما يعادل نحو ٦,٦٩% من متوسطها السنوي والبالغ نحو ٥٢٤٩,١٢ مليون م٣ ، وقد تبين ثبوت معنوية التقدير، كما قدرت قيمه معامل التحديد بلغ ٠,٨٠ مما يشير أن ٨٠% من التغيرات التي تحدث في البصمة المائية الخارجية ترجع إلى العوامل التي يعكسها متغير الزمن.

٣- البصمة المائية الكلية مليون م٣:

تشير نتائج الجدول رقم (٧) إلى تطور البصمة المائية الكلية على مستوى الجمهورية، وقد بلغ متوسطها خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٠) حوالي ١٠٤١٨,٢٥ مليون م٣، ارتفعت لتصل أقصاها عام ٢٠١٥ حيث بلغت ١٤٢٠٦,٨٣ مليون م٣، بينما كانت أدناها عام ٢٠٠١ حيث بلغت ٥١٥٢,٠٧ مليون م٣، كما يشير معامل الاختلاف إلى أن القيم تتوزع حول متوسطها الحسابي بنسبه ٢٧,٨٢%.

بينما تشير معادلة البصمة المائية الكلية بالجدول رقم (٨) الى أن البصمة المائية الكلية أخذت إتجاهاً عاماً تزايدياً قدره ٤٢٥,٢٢ مليون م^{٣} سنوياً بما يعادل نحو ٤,٠٨% من متوسطها السنوي والبالغ نحو ١٠٤١٨,٢٥ مليون ٣ ، وقد تبين ثبوت معنوية التقدير، كما قدرت قيمه معامل التحديد بلغ ٠,٨٣ مما يشير أن ٨٣% من التغيرات التي تحدث في البصمة المائية الكلية ترجع إلى العوامل التي يعكسها متغير الزمن.

٤- نسبة الاكتفاء الذاتي من الموارد المائية المحلية %:

تشير نتائج الجدول رقم (٧) إلى تطور نسبة الاكتفاء الذاتي من الموارد المائية المحلية، وقد بلغ متوسطها خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٠) حوالي ٥١,٧٨%، ارتفعت لتصل أقصاها عام ٢٠٠١ حيث بلغت ٦٨,٩٤%، بينما كانت أدناها عام ٢٠١٨ حيث بلغت ١٥,٩٨%، كما يشير معامل الاختلاف إلى أن القيم تتوزع حول متوسطها الحسابي بنسبه ٢٢,٣٠%.

بينما تشير معادلة نسبة الاكتفاء الذاتي من الموارد المائية المحلية بالجدول رقم (٨) الى أن نسبة الاكتفاء الذاتي من الموارد المائية المحلية أخذت إتجاهاً عاماً تناقصياً قدره ١,٤٤% سنويا بما يعادل 2.78- % من متوسطها السنوي والبالغ نحو ٥١,٧٨ ، وقد تبين ثبوت معنوية التقدير، كما قدرت قيمه معامل التحديد بلغ ٠,٦٠ مما يشير أن ٦٠% من التغيرات التي تحدث في نسبة الاكتفاء الذاتي من الموارد المائية المحلية ترجع إلى العوامل التي يعكسها متغير الزمن.

٥- نسبة الاعتماد على الموارد المائية الخارجية %:

تشير نتائج الجدول رقم (٧) إلى تطور نسبة الاعتماد على الموارد المائية الخارجية، وقد بلغ متوسطها خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٠) حوالي ٤٨,٢٢%، ارتفعت لتصل أقصاها عام ٢٠١٨ حيث بلغت ٨٤,٠٢%، بينما كانت أدناها عام ٢٠٠١ حيث بلغت ٣١,٠٦%، كما يشير معامل الاختلاف إلى أن القيم تتوزع حول متوسطها الحسابي بنسبه ٢٣,٩٥%.

بينما تشير معادلة نسبة الاعتماد على الموارد المائية الخارجية بالجدول رقم (٨) الى أن نسبة الاعتماد على الموارد المائية الخارجية أخذت إتجاهاً عاماً تزايديا قدره ١,٤٤% سنوياً بما يعادل نحو ٢,٩٩% من متوسطها السنوي والبالغ نحو ٤٨,٢٢ ، وقد تبين ثبوت معنوية التقدير، كما قدرت قيمه معامل التحديد بلغ ٠,٦٠ مما يشير أن ٦٠% من التغيرات التي تحدث في نسبة الاعتماد على الموارد المائية الخارجية ترجع إلى العوامل التي تعكسها متغير الزمن.

هذا وبدراسه قيمه معامل الاختلاف لمؤشرات البصمه المائيه للقمح تبين ان اكثر المتغيرات استقرار هو النسبه المئويه للاكتفاء الذاتي من الموارد المائية المحلية يلي ذلك النسبه المئويه للاعتماد على الموارد المائية الخارجيه ثم البصمه المائية الداخليه يليها البصمه المائية الكلية واخيرا البصمه المائية الخارجية حيث بلغت قيمه التحديد نحو ٢٢,٣٠%, ٢٣,٩٥% , ٢٤,٨٦% ,٢٧,٨٢ % ,٤٦,٢٩ % على الترتيب .

التوصيات:

يوصي البحث (١) بادراج استراتيجية المياه الافتراضية ضمن الادارة الشاملة للموارد المائية المصرية وربط السياسة الزراعية بالسياسة المائية لتحقيق الأمن المائي والغذائي المصري. (٢) حساب البصمة المائية لمختلف المحاصيل الزراعية للوصول إلى نسبة الاكتفاء الذاتي من الموارد المائية المحلية، ونسبة الاعتماد على الموارد المائية الخارجية. (٣) الاهتمام بدراسة وتحليل مؤشرات البصمة المائية والمياه الافتراضية بما يساعد على تحقق الكفاءة في استخدام الموارد المائية المحدودة.

المراجع:

أحمد السيد محمد، أسماء محمد طه، عبدالستار حسن الخواجه، **الأمن المائي المصري في ظل مفهوم تجارة المياه الأفتراضية للسلع الغذائية**، مجلة الزقازيق للعلوم الزراعية، المجلد (٤٥)، العدد (٤)، ٢٠١٨.

أسامة محمد سلام، **البصمة المائية المصرية: مؤشر أمن الماء والغذاء**، المركز القومي لبحوث المياه ٢٠١٥.

إيمان محمد بديوي، ناصر محمد همام، **إنتاج وتجارة بعض المحاصيل الزراعية في ضوء مفهوم المياه الإفتراضية**، مجلة المنصورة للعلوم الزراعية، المجلد (٧)، العدد (٤)، ٢٠١٦.

الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، **النشرة السنوية لإحصاءات الري والموارد المائية**، أعداد متفرقة.

وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، **نشرة الاقتصاد الزراعي**، أعداد متفرقة.

وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، **نشرة التجارة الخارجية لأهم المحاصيل الزراعية**، أعداد متفرقة.

Allan, J.A., 1999. Water stress and global mitigation, water, food and trade, arid land newsletter, 45.

Production and trade of wheat in light of the concept of virtual water

Abdel Razek Abdel Sattar Mansour, Emad Younis Wahdan, Ali Abdel Mohsen Ali, Mahmoud Mustafa Emam

Summary

The main objective of this research is to estimate the hypothetical water balance (net hypothetical water trade) for the wheat crop in Egypt by identifying the volume of production and trade of the wheat crop during the period (2000-2020), in addition to knowing the deficit or surplus achieved from the trade of the wheat crop according to the concept of Virtual water .The results of the research show that (1) the total production of wheat ranged between a minimum of about 6256.12 thousand tons in 2001, and a maximum of about 9792.70 thousand tons in 2015, representing about 76.6% and 119.9%, respectively. From the average total production of wheat, which amounted to about 8166.89 thousand tons, with a statistically significant annual increase amounting

to about 133.57 thousand tons during the study period (٢) .The amount of wheat exports ranged between a minimum of about ٠.٠٢ thousand tons in 2000, and a maximum of about 4870.0 thousand tons in 2018, representing about 0.01% and 1515.1%, respectively, of the average wheat exports. The amount is about 321.44 thousand tons, with a statistically insignificant annual increase of about 63.36 thousand tons during the study period (٣) .The amount of wheat imports ranged between a minimum of about 2818.0 thousand tons in 2001, and a maximum of about 17119.0 thousand tons in 2018, representing about 35.4% and 215.1%, respectively, of the average wheat imports. The amount is about 7960.86 thousand tons, with a statistically significant annual increase amounting to about 516.0 thousand tons during the study period (٤) . Water requirements for a ton of wheat ranged between a minimum of about 567.78 m3/ton in 2001, and a maximum of about 789.64 m3/ton in 2014, representing about 86.8% and 120.7%, respectively, of the average The water requirements of a ton of wheat amounted to about 654.05 m3/ton, with an annual non-significant increase of about 3.65 m3/ton during the study period (٥) .Net water imports of wheat ranged between a minimum of about 1599.98 million m3 in 2001, and a maximum of about 8165.04 million m3 in 2019, representing about 31.7% and 162.0%, respectively, of the net average. Water imports of wheat amounted to about 5040.16 million m3, with a statistically significant annual increase of about 310.14 million m3 during the study period (٦) .The average internal water footprint of wheat was about 5169.13 million m3, while the average external water footprint of wheat was about 5249.12 million m3,

and finally the average total water footprint was about 10418.25 million m3 during the study period (٧) .The average percentage of dependence on external water imports for wheat amounted to about 48.22%, and the percentage of self-sufficiency in local water resources reached about 52.78% during the study period.

Key words: Virtual water, water resources, water footprint, wheat crop