Journal of Agricultural Sciences and Sustainable Development

Open Access Journal
https://jassd.journals.ekb.eg/

ISSN (Print): 3009-6375; ISSN (Online): 3009-6219

Estimation of Water Footprint and Its Most Important Indicators for Some Egyptian Export Crops

Mahdy M. G.[1] A. Majeed H. [2] and Khedr M. M. A.[3]*

1- Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Suez Canal University, Egypt

2- Agricultural Economics Research Institute, Egypt

3- PhD student

Abstract

This research aimed to estimate the total water footprint of the most important Egyptian export crops. as well as the internal and external water footprints of the study crops. It was shown through the results of the research regarding the potato crop that the percentage of dependence on external water imports reached its lowest level in 2012 at about 2.6%. and it also reached its maximum level.

In 2015 year. it was about 11.4% the average percentage of dependence on external water imports for potatoes was about 7.6% as an average for the study period. The standard deviation was about 1.41 and the coefficient of variation was about 18.6%. The percentage of dependence on local water resources was also about 11.4%. Its lowest limit was about 88.4% in 2005. and its maximum in 2009 was about 98.1%. The average dependence on water resources was about 92.4% as an average for the study period. As for the grape crop. it was found that the percentage of dependence on external water imports for grapes reached its lowest limit in 2018 was about 0.25%. and its maximum in 2004 was about 7%. The average percentage of dependence on external water imports for grapes was about 2.4%. while the percentage of dependence on local water resources reached its lowest limit in 2004 at about 93%. and reached its maximum in 2018 at about 99.75%. and the average dependence on water resources reached about 97.6% as an average for the period of the study.

Manuscript Information:

*Corresponding authors: **Khedr M. M. A.**

E-mail: mohamedkhedr914@gmail.com

Received: 29/01/2024

Revised: 22/02/2024

Accepted: 23/02/2024

Published: 01/05/2024

DOI: 10.21608/JASSD.2024.266441.1008

©2024. By the authors. Licensee **Agricultural Sciences and Sustainable Development Association**. Egypt. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Keywords: Water Footprint. Virtual Water. Self-sufficiency Ratio of Water Resources.

مجلة العلوم الزراعية والتنمية المستدامة

Open Access Journal
https://jassd.journals.ekb.eg/

الترقيم الدولي (مطبوع): 3009-6375 الترقيم الدولي (أونلاين): 3009-6219

تقدير البصمة المائية وأهم مؤشراتها لبعض المحاصيل التصديرية المصرية

محمد غريب مهدي[1]، حنان عبد المجيد محمود الأمير[2]، محمد محمد عواض خضر[3*]

1- قسم الاقتصاد الزراعي- كلية الزراعة- جامعة قناة السويس- مصر
2- معهد بحوث الاقتصاد الزراعي- مصر
3- طالب دكتوراه

الملخص العربى:

استهدف هذا البحث تقدير البصمة المائية الكلية لأهم المحاصيل التصديرية المصرية وكذلك تقدير البصمة المائية الداخلية والخارجية لمحاصيل الدراسة، وتبين من خلال نتائج البحث بالنسبة لمحصول البطاطس أن نسبة الاعتماد علي الواردات المائية الخارجية بلغت أدني حد لها عام2012 بنحو2.6%، كما بلغت أقصي حد لها عام 2015 بنحو11.4%، كما بلغ متوسط نسبة الاعتماد علي الواردات المائية الخارجية للبطاطس نحو7.6% كمتوسط لفترة الدراسة، كما بلغ الانحراف المعياري نحو 1.41 كما بلغ معامل الاختلاف نحو 18.6%، كما بلغت نسبة الاعتماد علي الموارد المائية المحلية أدني حد لها عام 2005 بنحو88.4%. كما بلغت أقصي حد لها عام 2009 بنحو98.1%، كما بلغ متوسط الاعتماد علي الموارد المائية بنحو92.4% كمتوسط لفترة الدراسة، وبالنسبة لمحصول العنب تبين أن نسبة الاعتماد علي الواردات المائية الخارجية للعنب بلغت أدني حد لها عام 2018 بنحو0.25%. كما بلغت أقصي حد لها عام 2004 بنحو7%، وبلغ متوسط نسبة الاعتماد علي الواردات المائية الخارجية للعنب نحو2.4%، في حين بلغت نسبة الاعتماد علي الموارد المائية المحلية أدني حد لها عام 2004 بنحو 93%، كما بلغت أقصي حد لها عام 2018 بنحو99.75%، كما بلغ متوسط الاعتماد علي الموارد المائية بنحو 97.6% كمتوسط لفترة الدراسة.

بيانات البحث:

الباحث المسئول: محمد محمد عواض خضر
mohamedkhedr914@gmail.com

تاريخ استلام البحث: 2024/01/29م
تاريخ إجراء التعديلات: 2024/02/22م
تاريخ القبول: 2024/02/23م
تاريخ النشر: 2024/05/01م
معرف الوثيقة:
DOI: 10.21608/JASSD.2024.266441.1008

©2024، من قبل المؤلفين. مرخص من جمعية العلوم الزراعية والتنمية المستدامة، مصر. هذه المقالة عبارة عن مقالة ذات وصول مفتوح يتم توزيعها بموجب شروط وأحكام ترخيص Creative Commons Attribution (CC BY) (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

الكلمات المفتاحية: البصمة المائية، المياه الافتراضية، نسبة الاكتفاء الذاتي من الموارد المائية.

المقدمة:

إن محدودية المياه المتاحة في جمهورية مصر العربية وانخفاض كفاءة استخدامها في ظل التغيرات والمشكلات التي تطرأ بين دول المنبع ودول المصب المشتركين علي نهر النيل والذي يمثل مصدر الحصة الأكبر من إيرادات مصر المائية **(نصار، 1992)**، والتي تبلغ نحو 55 مليار م^3 والتي ظلت ثابتة منذ القدم حتى الآن **(الخشن، 2021)**، كما أن زيادة عدد السكان في جمهورية مصر العربية من عام إلي آخر يزيد من الضغط علي مورد المياه ولذلك تعتبر المياه من القضايا المهمة لتحقيق التنمية الاقتصادية الزراعية وظهرت أهميتها في الآونة الأخيرة نظرًا لثبات الإيرادات المائية المصرية مع زيادة الاحتياجات المائية للشعب المصري مما تسبب في نقص حصص الفرد من الاحتياجات المائية ودخول مصر لمنطقة الشح المائي ومما يزيد من أهمية المياه دورها الرئيسي في الأمن الغذائي المصري **(أحمد، 2022)**. حيث قطاع الزراعة المصري يستهلك نحو 80 % من إيرادات مصر المائية ومع زيادة السكان يزداد الطلب علي السلع الزراعية **(جويلى ومحمد، 2005)**، ومع زيادة الصادرات الزراعية يجب دراسة مفهوم البصمة المائية نظرا لأنه مفهوم واسع يهدف إلي توضيح مكان وجود البصمة المائية وما هو مصدر الماء الذي سوف ينتقل من بلد الإنتاج مع السلعة المنتجة إلي البلد المستورد من خلال السلعة المستورة **(عبدالله، 2017)**.

مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة البحث في ندرة الموارد المائية المصرية وثبات حصة مصر من مياه نهر النيل ووجود تهديدات جدية قد تؤثر علي حصة مصر من نهر النيل مع زيادة عدد السكان وتوجه مصر لزيادة الأمن الغذائي المصري بالتوسع في المساحة المزروعة لتلبية احتياجات السكان من الغذاء وزيادة حجم الصادرات الزراعية المصرية لتوفير النقد الأجنبي لمصر ومع زيادة الصادرات الزراعية المصرية تنتقل الموارد المائية مع المحاصيل المصدرة للخارج. كما أنه لم يتم دراسة الماء كعنصر من عناصر الإنتاج الزراعي في التقييم الاقتصادي للنشاط الزراعي ويكتفي بتقييم العناصر الأخرى مثل رأس المال والأرض والإدارة والعمل البشري ولم يتم إدخال عنصر الماء في تكلفة الأنتاج.

أهداف البحث:

يهدف البحث إلي التعرف علي الاحتياجات المائية لأهم الحاصلات التصديرية الزراعية المصرية وحجم المصدر منها وذلك من خلال بعض الأهداف الفرعية التالية:

(1) تقدير البصمة المائية الكلية لأهم المحاصيل التصديرية المصرية .

(2) تحديد كمية المياه الافتراضية المصدرة لمحاصيل الدراسة.

(3) تحديد كمية المياه الافتراضية المستوردة من الخارج مع المحاصيل المستوردة من محاصيل الدراسة.

(4) تقدير البصمة المائية الداخلية والخارجية لمحاصيل الدراسة.

الأسلوب البحثي ومصادر البيانات :

اعتمد البحث في تحقيق أهدافه علي كل من التحليل الوصفي والكمي لبيان العلاقة بين المتغيرات المختلفة وذلك باستخدام معادلات الاتجاه العام، واستخدام مؤشرات تقدير البصمة المائية الآتية **(الدناصوري،2019):**

كمية المياه المستخدمة في الإنتاج = كمية انتاج المحصول بالطن × الاحتياجات المائية للطن.

(1) كمية المياه الافتراضية المصدرة = كمية صادرات المحصول بالطن × الاحتياجات المائية للطن.

(2) كمية المياه الافتراضية المستوردة = كمية واردات المحصول بالطن × الاحتياجات المائية للطن.

(3) البصمة المائية الكلية = البصمة المائية الداخلية + البصمة المائية الخارجية

(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 للصادرات المتعلقة بإعادة تصدير السلع المستوردة.

(6) نسبة الاكتفاء الذاتي من الموارد المائية المحلية=البصمة المائية الخلية÷البصمة المائية الكلية × 100.

(7) نسبة الاعتماد علي الموارد المائية الخارجية = البصمة المائية الخارجية ÷ البصمة المائية الكلية × 100.

كما اعتمد البحث علي مصادر البيانات الثانوية المنشورة وغير المنشورة والتي تصدرها الجهات المعنية مثل وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصائيات الري والموارد المائية.

نتائج البحث ومناقشتها:

أولاً: البصمة المائية لمحصول البطاطس:

تبين من بيانات الجدول رقم (1) أن متوسط الاحتياجات المائية لإنتاج طن من محصول البطاطس بلغ أدني حد له عام 2007 بنحو139 م^3 وبلغ أقصى حد له عام 2005 بنحو250 م^3، كما بلغ متوسط المقنن المائي لإنتاج طن من محصول البطاطس

نحو174م^3/ للطن خلال فترة الدراسة، كما تبين من معادلة الاتجاه العام بجدول رقم (2) أنه هناك تناقص في الاحتياجات المائية لطن البطاطس بنحو1.82م^3/ طن وذلك بمعدل تغير بلغ نحو1.05% وذلك من متوسط فترة الدراسة البالغة نحو174م^3/ للفدان، كما ثبتت معنوية التناقص إحصائيًا عند مستوي معنوي 5%. كما اتضح من بيانات الجدول رقم (1) أن المقنن المائي لفدان البطاطس بلغ أدني حد له عام 2017 بنحو 1800 م^3 بينما بلغ أقصي حد له عام 2001 بنحو 2100م^3 وهذا الانخفاض في المقنن المائي لاحتياجات فدان البطاطس يرجع إلي تطور أنظمة الري الحديثة والتي أسهمت في خفض معدلات استخدام مياه الري بالنسبة لمحصول البطاطس. كما بلغ متوسط المقنن المائي نحو1888م^3/ للفدان خلال فترة الدراسة، وتبين من معادلة الاتجاه العام الواردة بالجدول رقم (2) أنه هناك تناقص في المقنن المائي لفدان البطاطس بنحو15.35م^3/ فدان وذلك بمعدل تغير بلغ نحو 0.81% وذلك من متوسط فترة الدراسة البالغة نحو1888م3/ للفدان، وثبتت معنوية التناقص إحصائياً عند مستوي معنوي 1%. فى حين بلغ إجمالي كمية المياه اللازمة لإنتاج البطاطس أدني حد له عام 2001 بنحو 394 مليون م^3 كما بلغ أقصي حد له عام 2021 بنحو 1095 مليون م^3 وبلغ متوسط إجمالي كمية المياه اللازمة لإنتاج البطاطس نحو676.14 مليون م^3 خلال فترة الدراسة، كما تبين من معادلة الاتجاه العام بالجدول رقم (2) أنه يوجد زيادة في كمية المياه اللازمة لإنتاج البطاطس بنحو31.1 مليون م^3 وذلك بمعدل تغير بلغ نحو4.60% وذلك من متوسط فترة الدراسة البالغة نحو676 مليون م^3، كما ثبتت معنوية الزيادة إحصائياً عند مستوي معنوي1%. كما بلغت كمية المياه الافتراضية المصدرة التي استخدمت في إنتاج محصول البطاطس أدني حد لها عام 2009 بنحو36 مليون م^3 بينما بلغ أقصي حد لها عام 2021 بنحو110مليون م^3 وبلغ متوسط كمية المياه المصدرة نحو 75.7 كمتوسط فترة الدراسة كما بلغ معامل الانحراف المعياري نحو 25.7 وبلغ معامل الاختلاف نحو 33.9%، كما تبين من معادلة الاتجاه العام بالجدول رقم (2) أنه يوجد زيادة في كمية المياه المصدرة بنحو2.9 مليون م^3 وذلك بمعدل تغير بلغ نحو3.83% وذلك من متوسط فترة الدراسة البالغة نحو75.5 مليون م^3، كما ثبتت معنوية الزيادة إحصائياً عند مستوي معنوي1%.

جدول رقم (1) المؤشرات المائية لمحصول البطاطس في مصر خلال الفترة (2001-2021)

السنة	المقنن المائي للبطاطس م^3/ ف	الاحتياجات المائية م^3/ طن	كمية المياه اللازمة لإنتاج البطاطس مليون م^3	كمية مياه البطاطس المصدرة مليون م^3	كمية مياه البطاطس المستوردة مليون م^3
2001	2100	210	394	39	25
2002	2080	208	413	48	28
2003	2060	206	420	61	28
2004	2040	194	494	74	27
2005	2000	250	578	98	35
2006	1950	150	414	55	21
2007	1950	139	496	54	20
2008	1900	173	639	69	25
2009	1850	168	611	36	25
2010	1819	140	607	42	21
2011	1815	151	719	96	24
2012	1818	181	772	48	29
2013	1810	151	696	65	22
2014	1808	151	748	103	22
2015	1820	151	621	91	23
2016	1808	202	923	96	32
2017	1800	150	723	89	24
2018	1817	151	789	104	25
2019	1816	181	999	104	30
2020	1800	180	1048	103	30
2021	1800	180	1095	114	31
المتوسط	**1888**	**174**	**676.14**	**75.7**	**26**

المصدر: جمعت وحسبت من الجهاز المكزى للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصائيات الري والموارد المائية أعداد مختلفة.

جدول رقم (2) معادلات الاتجاه العام للمؤشرات المائية لمحصول البطاطس في مصر خلال الفترة (2001-2021)

المتغير	ثابت المعادلة	معامل الانحدار	المتوسط	% معدل التغير	$ر^2$	ت	ف
الاحتياجات المائية لأنتاج م^3/طن	194.6	1.82-	174	1.05	0.152	*1.84	*3.41
المقنن المائي للبطاطس م^3/فدان	2057.4	15.35-	1888	0.81	0.795	*8.58	**73.6
كمية المياه اللازمة لأنتاج البطاطس مليون م^3	333.3	31.1	676	4.60	0.848	**10.28	**105.8
كمية المياه الافتراضية المصدرة مليون م^3	43.3	2.9	75.7	3.83	0.506	**4.40	**19.44
كمية المياه الافتراضية المستوردة مليون م^3	24.9	0.095	26	0.37	0.021	0.646	0.417

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الجدول رقم (1). * معنوي عند 5% ** معنوي عند 1%

كما بلغت كمية المياه المستوردة أدني حد لها عام 2007 بنحو 20 مليون م^3 في حين بلغت أقصي حد لها عام 2021بنحو 31 مليون م^3 وبلغ متوسط كمية المياه المستوردة نحو 26مليون م^3 كمتوسط لفترة الدراسة، كما تبين من معادلة الاتجاه العام بالجدول رقم (2) أنه يوجد زيادة في كمية المياه المستوردة بنحو0.095 مليون م^3 وذلك بمعدل تغير بلغ نحو0.37% وذلك من متوسط فترة الدراسة البالغة نحو26مليون م^3.

كما أشارت بيانات الجدول رقم (3) أن البصمة المائية الداخلية بلغت أدني حد لها عام 2001 بنحو 355 مليون م^3، كما بلغت أقصي حد لها عام 2021 بنحو981 مليون م^3، وقد بلغ متوسط البصمة المائية الداخلية نحو 600 مليون م^3 كمتوسط لفترة الدراسة، كما تبين من معادلة الاتجاه العام بالجدول رقم (4) أنه يوجد زيادة في البصمة المائية الداخلية بنحو28.2 مليون م^3 وذلك بمعدل تغير بلغ نحو4.7% وذلك من متوسط فترة الدراسة البالغة نحو 600 مليون م^3. كما ثبتت معنوية الزيادة إحصائياً عند مستوي معنوي1%، وبدراسة البصمة المائية الخارجية للبطاطس تبين أنه قد بلغت أدني حد لها عام 2001 بنحو14 مليون م^3 في حين بلغت أقصي حد لها عام 2021 بنحو83 مليون م^3، كما بلغ متوسط البصمة المائية الخارجية لمحصول البطاطس نحو 50 مليون م^3 وذلك لمتوسط فترة الدراسة، كما تبين من معادلة الاتجاه العام بالجدول رقم (4) أنه يوجد زيادة في البصمة المائية الخارجية بنحو28.4 مليون م^3 وذلك بمعدل تغير بلغ نحو5.68% وذلك من متوسط فترة الدراسة البالغة نحو50 مليون م^3، كما ثبتت معنوية الزيادة إحصائياً عند مستوى معنوية 1%.

جدول رقم (3) البصمة المائية لمحصول البطاطس خلال الفترة (2001-2021)

السنة	البصمة المائية الداخلية مليون م^3	البصمة المائية الخارجية مليون م^3	البصمة المائية الكلية مليون م^3	%للاعتماد علي الموارد المائية الخارجية	%للاكتفاء الذاتي من الموارد المائية المحلية
2001	355	14	369	3.8	96.2
2002	365	20	385	5.2	94.8
2003	359	33	392	8.4	91.6
2004	420	47	467	10	89.9
2005	480	63	543	11.6	88.4
2006	359	34	393	8.7	91.3
2007	442	34	476	7.2	92.8
2008	570	44	614	7.2	92.8
2009	575	11	586	1.9	98.1
2010	565	21	586	3.6	96.4
2011	623	72	695	10.4	89.6
2012	724	19	743	2.6	97.4
2013	631	43	674	6.4	93.6
2014	645	81	726	11.2	88.8
2015	530	68	598	11.4	88.6
2016	827	64	891	7.2	92.8
2017	634	65	699	9.3	90.7
2018	685	79	674	10.3	89.7
2019	895	74	969	7.6	92.4
2020	945	73	1018	7.2	92.8
2021	981	83	1064	8	92
المتوسط	**600**	**50**	**650**	**7.6**	**92.4**

المصدر : جمعت وحسبت من بيانات الجدول رقم (1).

كما تبين أن البصمة المائية الكلية لمحصول البطاطس بلغت أدني حد لها عام 2001 بنحو369 مليون م^3، كما بلغت أقصي حد لها عام 2021 بنحو1064 مليون م^3، وقد بلغ متوسط البصمة الكلية لمحصول البطاطس نحو650 مليون م^3 وذلك كمتوسط لفترة الدراسة، كما تبين من معادلة الاتجاه العام بالجدول رقم (4) أنه يوجد زيادة في البصمة المائية الكلية بنحو30.25 مليون م^3 وذلك بمعدل تغير بلغ نحو4.65% وذلك من متوسط فترة الدراسة البالغة نحو650 مليون م^3، كما ثبتت معنوية الزيادة إحصائياً عند مستوي معنوية 1%. كما تبين أن نسبة الاعتماد علي الواردات المائية الخارجية بلغت أدني حد لها عام 2012 بنحو2.6%، كما بلغت أقصي حد لها عام 2015 بنحو11.4% ، فى حين بلغ متوسط نسبة الاعتماد علي الواردات المائية الخارجية للبطاطس نحو7.6% كمتوسط لفترة الدراسة، وبلغ الانحراف المعياري نحو1.41 بينما بلغ معامل الاختلاف نحو 18.6%، وتبين من معادلة الاتجاه العام بالجدول رقم (4) أنه يوجد زيادة في نسبة الاعتماد علي الموارد المائية الخارجية بنحو0.001% وذلك بمعدل تغير بلغ نحو0.01% من متوسط فترة الدراسة البالغة نحو7.6%، كما ثبتت معنوية الزيادة إحصائياً عند مستوي معنوية 1%. فى حين بلغت نسبة الاعتماد علي الموارد المائية المحلية أدني حد لها عام 2005 بنحو88.4%، وبلغت أقصي حد لها عام 2009 بنحو98.1%، بينما بلغ متوسط الاعتماد علي الموارد المائية بنحو92.4% كمتوسط لفترة الدراسة، وتبين من معادلة الاتجاه العام بالجدول رقم (4) أنه يوجد زيادة في نسبة الاعتماد علي الموارد المائية الداخلية بنحو0.001% بمعدل تغير بلغ نحو 0.001% من متوسط فترة الدراسة البالغة نحو92.4%، وثبتت معنوية الزيادة إحصائياً عند مستوي معنوية 1%.

جدول رقم (4) معادلات الاتجاه العام لأهم المؤشرات المائية لمحصول للبطاطس في مصر خلال الفترة(2001-2021)

المتغير	ثابت المعادلة	معامل الانحدار	المتوسط	% معدل التغير	ر^2	ت	ف
البصمة المائية الكلية مليون م^3	30.25	30.25	650	4.65	0.824	**9.42	**88.8
البصمة المائية الداخلية مليون م^3	28.2	28.2	600	4.70	0.828	**9.56	**91.56
البصمة المائية الخارجية مليون م^3	2.84	2.84	50	5.68	0.528	**4.61	**21.22
%للاعتماد علي الموارد المائية الخارجية	0.001	0.001	7.6	0.01	0.001	0.005	0.001
%للاكتفاء الذاتي من الموارد المائية المحلية	0.001	0.001	92.4	0.001	0.001	0.001	0.001

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الجدول رقم (3). * معنوي عند 5% ** معنوي عند 1%

ثانياً: البصمة المائية لمحصول البصل:

تبين من بيانات الجدول رقم (5) يتضح أن المقنن المائي لفدان البصل بلغ أدني حد له عام 2021 بنحو1280 م^3 بينما بلغ أقصي حد له عام 2001 بنحو1833 م^3 وهذا الانخفاض في المقنن المائي لاحتياجات فدان البصل يرجع إلي تطور أنظمة الري الحديثة والتي أسهمت في خفض معدلات استخدام مياه الري بالنسبة لمحصول البصل، كما بلغ متوسط المقنن المائي نحو 1502 م^3/ للفدان كمتوسط لفترة الدراسة، وتبين من معادلة الاتجاه العام بالجدول رقم (6) أنه يوجد تناقص في المقنن المائي لفدان البصل بنحو22.1م^3/ فدان وذلك بمعدل تغير بلغ نحو1.47% وذلك من متوسط فترة الدراسة البالغة نحو1502م^3/ للفدان، كما ثبتت معنوية التناقص إحصائياً عند مستوي معنوية 1%. كما يتبين أن المقنن المائي لإنتاج طن من محصول البصل بلغ أدني حد له عام 2020 بنحو 86م^3 وبلغ أقصى حد له عام 2001 بنحو 153م^3، كما بلغ متوسط المقنن المائي لإنتاج طن بصل نحو109.8 م^3/ للطن خلال فترة الدراسة، وتبين من معادلة الاتجاه العام بالجدول رقم (6) أنه يوجد تناقص في الاحتياجات المائية لإنتاج طن البصل بنحو3.36 م^3/ طن وذلك بمعدل تغير بلغ نحو3.06% وذلك من متوسط فترة الدراسة البالغة نحو109.8 م^3/ للطن، وثبتت معنوية التناقص إحصائياً عند مستوي معنوية 1%. فى حين بلغ إجمالي كمية المياه اللازمة لإنتاج إجمالي البصل أدني حد له عام 2001 بنحو96 مليون م^3، كما بلغ أقصي حد له عام 2021 بنحو 267 مليون م^3 وبلغ متوسط إجمالي كمية المياه اللازمة لإنتاج البصل نحو177.42 مليون م^3 كمتوسط لفترة الدراسة، وتبين من معادلة الاتجاه العام بالجدول رقم (6) أنه يوجد زيادة في إجمالي كمية المياه اللازمة لإنتاج البصل بنحو8.16 مليون م^3 وذلك بمعدل تغير بلغ نحو4.60% وذلك من متوسط فترة الدراسة البالغة نحو177.4مليون م^3، وثبتت معنوية التزايد إحصائياً عند مستوي معنوية 1%. بينما بلغت كمية مياه البصل المصدر أدني حد لها عام 2001 بنحو25 مليون م^3 كما بلغت أقصي حد لها عام 2019 بنحو55 مليون م^3، بينما بلغ متوسط كمية مياه البصل المصدرة نحو40 مليون م^3 كمتوسط لفترة الدراسة، وتبين من معادلة الاتجاه العام بالجدول رقم (6) أنه يوجد زيادة في كمية المياه المصدرة بنحو0.714 مليون م^3 بمعدل تغير بلغ نحو1.79% من متوسط فترة الدراسة البالغة نحو40 مليون م^3، كما ثبتت معنوية التناقص إحصائياً عند مستوي معنوية 1% .

جدول رقم (5) المؤشرات المائية لمحصول البصل في مصر خلال الفترة(2001-2021)

السنة	المقنن المائي للبصل م3/ ف	الاحتياجات المائية م3/ طن	كمية المياه اللازمة لإنتاج البصل مليون م3	كمية مياه البصل المصدرة مليون م3	كمية مياه البصل المستوردة مليون م3
2001	1833	153	96	25	0
2002	1800	150	113	44	0
2003	1765	147	101	47	0
2004	1730	133	119	44	0
2005	1700	131	171	40	0
2006	1655	127	96	26	0
2007	1600	123	131	25	0
2008	1570	112	156	28	0
2009	1510	108	169	25	0
2010	1480	106	184	54	0
2011	1445	103	181	50	0
2012	1410	94	174	30	0
2013	1450	97	170	34	0
2014	1380	92	211	39	0
2015	1370	91	245	53	0
2016	1390	92	204	42	0
2017	1310	87	205	39	0
2018	1285	91	232	51	0
2019	1290	92	255	55	0
2020	1290	86	246	50	0
2021	1280	91	267	42	0
المتوسط	**1502**	**109.8**	**177.42**	**40**	**0**

المصدر: جمعت وحسبت من الجهاز المكزى للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصائيات الري والموارد المائية أعداد مختلفة.

جدول رقم (6) معادلات الاتجاه العام لتطور المؤشرات المائية لمحصول البصل في مصر خلال الفترة(2001-2021)

المتغير	ثابت المعادلة	معامل الانحدار	المتوسط	% معدل الغير	$ر^2$	ت	ف
الاحتياجات المائية م^3/ طن	146.8	3.36-	109.8	3.06	0.847	**11.8	**139.8
المقنن المائي م^3/ فدان	1821.7	22.1-	1502	1.47	0.958	**20.71	**428.7
كمية المياه اللازمة لانتاج البصل مليون م^3	87.6	8.16	177.4	4.60	0.879	**11.75	**138.1
كمية المياه المستوردة مليون م^3	32.28	0.714	40	1.79	0.183	*2.06	*4.24

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الجدول رقم (5). * معنوي عند 5% ** معنوي عند 1%

كما تشير بيانات الجدول رقم (7) أن كمية المياه الافتراضية لمحصول البصل المستورد بلغت حوالى صفر لأنه لا توجد كميات يتم استيرادها من محصول البصل حيث أن مصر تكتفي ذاتياً من محصول البصل المحلي ولا توجد كميات مستوردة من البصل من الخارج وبالتالي لا توجد مياه افتراضية تدخل لمصر من محصول البصل. كما يتضح من بيانات جدول (7) تبين أن البصمة المائية الداخلية للبصل بلغت أدنى حد لها عام 2003 بنحو54 مليون م^3، كما بلغت أقصي حد لها عام2021 بنحو225 مليون م^3. وقد بلغ متوسط البصمة المائية الداخلية نحو137 مليون م^3 كمتوسط لفترة الدراسة، وتبين من معادلة الاتجاه العام بالجدول رقم (8) أنه يوجد زيادة في البصمة المائية الكلية بنحو7.45 مليون م3 بمعدل تغير بلغ نحو22.17% من متوسط فترة الدراسة البلغة نحو 33.6 مليون م^3، وثبتت معنوية التناقص إحصائياً عند مستوي معنوية 1%، كما تبين أن نسبة الاعتماد علي الموارد المحلية بلغت 100% وبلغت نسبة الاعتماد علي الموارد المائية الخارجية صفر%. وبدراسة البصمة المائية الخارجية كانت قيمها بالصفر بسبب عدم وجود استيراد للبصل من الخارج حيث هناك اكتفاء ذاتي بالموارد المائية المحلية ولذلك فإن البصمة المائية الداخلية تساوي البصمة المائية الكلية.

جدول رقم (7) البصمة المائية لمحصول البصل خلال الفترة (2001-2021)

السنة	البصمة المائية الكلية مليون م3	البصمة المائية الداخلية مليون م	البصمة المائية الخارجية مليون م3	%للاعتماد علي الموارد المائيةالخارجية	%للاكتفاء الذاتي من الموارد المائية المحلية
2001	71	71	0	0	100
2002	69	69	0	0	100
2003	54	54	0	0	100
2004	75	75	0	0	100
2005	131	131	0	0	100
2006	70	70	0	0	100
2007	106	106	0	0	100
2008	128	128	0	0	100
2009	144	144	0	0	100
2010	130	130	0	0	100
2011	131	131	0	0	100
2012	144	144	0	0	100
2013	136	136	0	0	100
2014	172	172	0	0	100
2015	192	192	0	0	100
2016	162	162	0	0	100
2017	166	166	0	0	100
2018	181	181	0	0	100
2019	200	200	0	0	100
2020	196	196	0	0	100
2021	225	225	0	0	100
المتوسط	**137**	**137**	**0**	**0**	**100**

المصدر: جمعت وحسبت من جدول(5)

جدول رقم (8) معادلة الاتجاه العام وتطور البصمة المائية لمحصول البصل خلال الفترة (2001-2021)

المتغير	ثابت المعادلة	معامل الانحدار	المتوسط	% معدل التغير	$ر^2$	ت	ف
البصمة المائية الكلية مليون م3	55.32	7.45	33.6	22.17	0.885	**12.1	**145.9

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الجدول رقم (7). * معنوي عند 5% ** معنوي عند 1%

ثالثاً : البصمة المائية لمحصول البرتقال:

اتضح من بيانات الجدول رقم (9) أن المقنن المائي لفدان البرتقال بلغ أدني حد له عام 2014 بنحو5111 م^3/ ف بينما بلغ أقصي حد له عام2001 بنحو7268 م^3/ فدان، وهذا الانخفاض في المقنن المائي لاحتياجات فدان البرتقال يرجع إلي تطور أنظمة الري الحديثة واستصلاح أراضي جديدة وزراعتها بالبرتقال علي أسس علمية حديثة والتي ساهمت في خفض معدلات استخدام مياه الري بالنسبة لمحصول البرتقال، وبلغ متوسط المقنن المائي نحو5746 م^3/ للفدان خلال فترة الدراسة، وتبين من معادلة الاتجاه العام الواردة بالجدول رقم (10) أنه يوجد تناقص في المقنن المائي لفدان البرتقال بنحو103.1م3/ فدان بمعدل تغير بلغ نحو1.79% من متوسط فترة الدراسة البالغة نحو5746م^3/ للفدان، وثبتت معنوية التناقص إحصائياً عند مستوي معنوية 1%. كما يتبين أن المقنن المائي لإنتاج طن من محصول البرتقال بلغ أدني حد له عام 2021 بنحو423 م^3/طن، كما بلغ أقصى حد له عام 2001 بنحو908.5 م^3/ طن، بينما بلغ متوسط المقنن المائي لإنتاج طن برتقال نحو555.7 م^3/ طن كمتوسط لفترة الدراسة. وتبين من معادلة الاتجاه العام بالجدول رقم (10) أنه يوجد تناقص في المقنن المائي لانتاج طن من البرتقال بنحو19.1م^3/ طن بمعدل تغير بلغ نحو3.44% وذلك من متوسط فترة الدراسة البالغة نحو555.7م3/طن. كما ثبتت معنوية التناقص إحصائياً عند مستوي معنوي 1%. فى حين بلغ إجمالي كمية المياه اللازمة لإنتاج البرتقال أدني حد لها عام2003 بنحو1244مليون م^3، كما بلغ أقصي حد له عام 2017 بنحو1720 مليون م^3 وبلغ متوسط إجمالي كمية المياه اللازمة لإنتاج البرتقال نحو 1448.4 مليون م^3 كمتوسط لفترة الدراسة. وتبين من معادلة الاتجاه العام الواردة بالجدول رقم (10) أنه يوجد زيادة في إجمالي المقنن المائي لإنتاج إجمالي البرتقال بنحو17.3 مليون م^3 وذلك بمعدل تغير بلغ نحو1.19% من متوسط فترة الدراسة البالغة نحو1448.4مليون م^3، وثبتت معنوية التناقص إحصائياً عند مستوي معنوية 1%.

جدول رقم (9) المؤشرات المائية للبرتقال في مصر خلال الفترة (2001-2021)

السنة	المقنن المائي للبرتقال م3/ ف	الاحتياجات المائية للبرتقال م3/ طن	كمية المياه اللازمة لإنتاج البرتقال مليون م3	كمية مياه البرتقال المصدرة مليون م3	كمية مياه البرتقال المستورد مليون م3
2001	7268	908.5	1450	234	0
2002	7166	796	1439	100	0
2003	7010	704	1244	117	0
2004	6789	695	1286	179	0
2005	6553	683	1325	146	0
2006	6233	623	1321	176	0
2007	6141	608	1249	165	0
2008	6018	602	1287	295	0
2009	5901	567	1345	488	0
2010	5876	548	1316	450	0
2011	5665	539	1390	562	0
2012	5433	513	1429	512	0
2013	5278	527	1505	584	0
2014	5111	511	1602	577	0
2015	5289	481	1612	596	0
2016	5334	471	1670	631	0
2017	5432	494	1720	713	0
2018	5268	458	1608	704	0
2019	5380	448	1568	821	0
2020	5288	423	1518	847	0
2021	5287	423	1532	791	0
المتوسط	**5746**	**555.7**	**1448.4**	**461.3**	**0**

المصدر: جمعت وحسبت من الجهاز المكزى للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لإحصائيات الري والموارد المائية أعداد مختلفة.

جدول رقم (10) معادلات الاتجاه العام وتطور المؤشرات المائية للبرتقال في مصر خلال الفترة(2001-2021)

المتغير	ثابت المعادلة	معامل الانحدار	المتوسط	% معدل التغير	$ر^2$	ت	ف
الاحتياجات المائية م3/طن	782.6	19.1-	555.7	3.44	0.874	**11.5	**132.3
المقنن المائي3/ف	7026.2	103.1-	5746	1.79	0.843	**10.10	**102.1
كمية المياه اللازمة لإنتاج البرتقال مليون م3	1258.1	17.3	1448.4	1.19	0.542	*4.73	**22.44
كمية المياه المصدرة مليون م3	31.32	39.1	461.3	23.8	0.923	**15.10	**228.1

المصدر: جمعت وحسبت من جدول(9). * معنوي عند 5% ** معنوي عند 1%

كما تبين من بيانات الجدول رقم (9) أن كمية مياه البرتقال المصدرة للخارج بلغت أدني حد لها عام 2002 بنحو100مليون م^3 كما بلغت أقصي حد لها عام 2021 بنحو791 مليون م^3 كما بلغ متوسط كمية مياه البرتقال نحو461.3 مليون م^3 كمتوسط فترة الدراسة، وتبين من معادلة الاتجاه العام الواردة بالجدول رقم (10) أنه يوجد زيادة في كمية المياه المصدرة بنحو39.1 مليون م^3 وذلك بمعدل تغير بلغ نحو23.8% من متوسط فترة الدراسة البالغة نحو461.3مليون م^3، وثبتت معنوية التناقص إحصائياً عند مستوي معنوية 1%. فى حين بلغت كمية مياه البرتقال المستوردة صفر حيث لا يتم استيراد برتقال من خارج مصر حيث الإنتاج المحلي يكفي الاستهلاك المحلي ويوجد فائض يتم تصديره.

كما يتضح من بيانات الجدول رقم (11) أن البصمة المائية الداخلية للبرتقال بلغت أدني حد لها عام 2011 بنحو828 مليون م^3، بينما بلغت أقصي حد لها عام 2002 بنحو1339 مليون م^3، وبلغ متوسط البصمة المائية الداخلية نحو987 مليون م^3 كمتوسط لفترة الدراسة، وبدراسة البصمة المائية الخارجية للبرتقال تبين أنه ليس هناك برتقال مستورد من الخارج وبالتالي لا توجد بصمة مائية خارجية. وبدراسة البصمة المائية الكلية لمحصول البرتقال تبين أنها تساوي البصمة المائية الداخلية، حيث بلغت نسبة الاعتماد علي الموارد المائية المحلية 100%، بينما بلغت نسبة الاعتماد علي الخارج صفر وذلك لعدم وجود واردات من البرتقال، وتبين من معادلة الاتجاه العام الواردة بالجدول رقم (12) أنه يوجد تناقص في البصمة المائية المصدرة بنحو

23.1مليون م^3 وبمعدل تناقص بلغ نحو12.9% وذلك من متوسط فترة الدراسة الذي بلغ نحو178.4 مليون م^3، وثبتت معنوية التناقص إحصائياً عند مستوي معنوية 1%.

جدول رقم (11) البصمة المائية لمحصول البرتقال خلال الفترة (2001-2021)

السنة	البصمة المائية الكلية مليون م3	البصمة المائية الداخلية مليون م3	البصمة المائية الخارجية مليون م3	%للاعتماد علي الموارد المائية الخارجية	%للاكتفاء الذاتي من الموارد المائية المحلية
2001	1216	1216	0	0	100
2002	1339	1339	0	0	100
2003	1127	1127	0	0	100
2004	1107	1107	0	0	100
2005	1179	1179	0	0	100
2006	1145	1145	0	0	100
2007	1084	1084	0	0	100
2008	992	992	0	0	100
2009	857	857	0	0	100
2010	866	866	0	0	100
2011	828	828	0	0	100
2012	917	917	0	0	100
2013	921	921	0	0	100
2014	1025	1025	0	0	100
2015	1016	1016	0	0	100
2016	1039	1039	0	0	100
2017	1007	1007	0	0	100
2018	904	904	0	0	100
2019	747	747	0	0	100
2020	671	671	0	0	100
2021	641	641	0	0	100
المتوسط	**987**	**987**	**0**	**0**	**100**

المصدر: جمعت وحسبت من جدول(9)

جدول رقم (12) معادلة الاتجاه العام لتطور البصمة المائية لمحصول البرتقال خلال الفترة(2001-2021)

المتغير	ثابت المعادلة	معامل الانحدار	المتوسط	% معدل التغير	ر2	ت	ف
البصمة المائية الكلية مليون م3	1236.2	23.1-	178.4	12.9	0.645	**5.87	**34.48

المصدر: جمعت وحسبت من جدول(11). * معنوي عند 5% ** معنوي عند 1%

رابعاً: البصمة المائية لمحصول العنب:

يتضح من بيانات الجدول رقم (13) أن المقنن المائي لفدان العنب بلغ أدني حد له عام 2001 بنحو5656 م^3/فدان بينما بلغ أقصي حد له عام 2019 بنحو14779 م^3/ فدان وهذا الانخفاض في المقنن المائي لاحتياجات فدان العنب من مياه يرجع إلي تطور أنظمة الري الحديثة واستصلاح أراضي جديدة وزراعتها بالعنب علي أسس علمية حديثة والتي أسهمت في خفض معدلات استخدام مياه الري بالنسبة لمحصول العنب. فى حين بلغ متوسط المقنن المائي نحو 5281 م^3/ للفدان كمتوسط لفترة الدراسة، وتبين من معادلة الاتجاه العام الواردة بالجدول رقم (14) أن هناك تناقص في المقنن المائي للفدان من محصول العنب قدر بنحو 42.32 م^3/ فدان وبمعدل تناقص بلغ نحو 0.8% من متوسط فترة الدراسة البالغ نحو5281 م^3/للفدان، وثبتت معنوية التناقص إحصائياً عند مستوي معنوي 1%. كما أظهرت النتائج أن المقنن المائي لإنتاج طن من محصول العنب بلغ أدني حد له عام 2020 بنحو511 م^3 /طن وبلغ أقصى حد له عام 2002 بنحو687.5 م^3، كما بلغ متوسط المقنن المائي لإنتاج طن عنب نحو571.25 م^3/ للطن كمتوسط لفترة الدراسة، وتبين من معادلة الاتجاه العام الواردة بالجدول رقم (14) أنه يوجد تناقص في الاحتياجات المائية لإنتاج طن من العنب بنحو6.52 م^3/ طن وبمعدل تناقص بلغ

نحو1.14% من متوسط فترة الدراسة البالغ نحو 571.2 م3/ للطن، وثبتت معنوية التناقص إحصائياً عند مستوي معنوية 1%. كما بلغ إجمالي كمية المياه اللازمة لإنتاج العنب أدني حد له عام2021 بنحو735 مليون م^3، بينما بلغ أقصي حد له عام 2015 بنحو934 مليون م^3 وبلغ متوسط إجمالي كمية المياه اللازمة لإنتاج العنب نحو822 مليون م^3 كمتوسط لفترة الدراسة، وتبين من معادلة الاتجاه العام الواردة بالجدول رقم (14) أنه يوجد زيادة في إجمالي كمية المياه اللازمة لإنتاج العنب بلغت نحو0.809 مليون م^3 وبمعدل زيادة بلغ نحو0.10% وذلك من متوسط فترة الدراسة البالغ نحو822 مليون م^3، وثبتت معنوية التناقص إحصائياً عند مستوي معنوية 1%. كما بلغت كمية المياه المصدرة أدني حد لها عام 2004 بنحو9 مليون م^3 وبلغت أقصي كمية مياه مصدرة عام 2021 بنحو70 مليون م^3 في حين بلغ متوسط كمية المياه المصدرة نحو41 مليون م^3 كمتوسط لفترة الدراسة، كما تبين من معادلة الاتجاه العام الواردة بالجدول رقم (14) أنه يوجد زيادة في كمية المياه المصدرة بلغت نحو2مليون م^3 وبمعدل زيادة بلغ نحو4.98% وذلك من متوسط فترة الدراسة البالغ نحو41 مليون م^3، كما ثبتت معنوية التناقص إحصائياً عند مستوي معنوية 1%. كما بلغت كمية المياه المستوردة أدني حد لها عام 2001 بنحو17مليون م^3 بينما بلغت أقصي كمية لها عام 2014 بنحو72 مليون م^3، وبلغ متوسط كمية المياه المستوردة نحو46.6 مليون م^3 كمتوسط لفترة الدراسة، وتبين من معادلة الاتجاه العام الواردة بالجدول رقم (14) أنه يوجد زيادة في كمية المياه المستوردة بلغت نحو1.63مليون م^3 وبمعدل زيادة بلغ نحو3.49% من متوسط فترة الدراسة البالغ نحو46.7 مليون م^3، كما ثبتت معنوية التناقص إحصائياً عند مستوي معنوية 1%.

جدول رقم (13) المؤشرات المائية للعنب في مصر خلال الفترة (2001-2021)

السنة	المقنن المائي للعنب م3/ ف	الاحتياجات المائية للعنب م^3/ طن	كمية المياه اللازمة لإنتاج العنب مليون م^3	كمية مياه العنب المصدرة مليون م^3	كمية مياه العنب المستوردة مليون م^3
2001	5656	681	756	30	17
2002	5510	664	790	39	24
2003	5500	687.5	866	51	38
2004	5786	643	855	9	71
2005	5356	564	785	14	30
2006	5140	514	736	14	34
2007	5498	550	817	30	23
2008	5670	567	868	28	22
2009	5558	556	762	75	38
2010	5478	609	828	32	48
2011	5400	600	792	37	51
2012	5366	596	821	69	57
2013	5322	591	847	52	65
2014	5222	580	934	46	72
2015	5150	554	934	46	68
2016	4980	524	899	45	52
2017	4965	534	894	73	63
2018	4888	543	848	56	54
2019	4779	531	743	60	47
2020	4854	511	742	56	50
2021	4824	513	735	70	56
المتوسط	**5281**	**571.25**	**822**	**41**	**46.7**

المصدر: جمعت وحسبت من النشرة السنوية لإحصائيات الري والموارد المائية أعداد مختلفة.

وبدراسة البصمة المائية الكلية لمحصول العنب كما هو مبين بالبيانات الواردة بالجدول رقم (15) تبين أن البصمة الكلية بلغت أدني حد لها عام 2004 بنحو724 مليون م^3، كما بلغت أقصي حد لها عام 2014 بنحو914 مليون م^3، وقد بلغ متوسط البصمة الكلية لمحصول العنب نحو794 مليون م^3 كمتوسط لفترة الدراسة، وتبين من معادلة الاتجاه العام الواردة بالجدول رقم (16) أنه يوجد نقص في البصمة المائية الكلية بلغت نحو1.91مليون م^3 بمعدل زيادة بلغ نحو 0.24% من متوسط فترة الدراسة البالغ نحو794 مليون م^3، وثبتت معنوية التناقص إحصائياً عند مستوي معنوية 1%. كما أن البصمة المائية الداخلية للعنب بلغت أدني حد لها عام 2021 بنحو665 مليون م^3، وبلغت أقصي حد لها عام 2014

بنحو888 مليون م^3، وبلغ متوسط البصمة المائية الداخلية نحو777 مليون م^3 كمتوسط لفترة الدراسة.

جدول رقم (14) معادلات الاتجاه لتطور المؤشرات المائية للعنب في مصر خلال الفترة (2001-2021)

المتغير	ثابت المعادلة	معامل الانحدار	المتوسط	% معدل التغير	ر^2	ت	ف
الاحتياجات المائية م^3/طن	648.6	6.52-	571.2	1.14	0.553	**4.84	**23.4
المقنن المائي^3/ف	5748.8	42.32-	5281	0.8	0.746	**7.46	**55.7
كمية المياه مليون م^3	812.6	0.809	822	0.10	0.006	0.344	0.118
كمية مياه المصدرة مليون م^3	21.92	2.042	41	4.98	0.419	**3.70	**13.71
كمية مياه المستوردة مليون م^3	28.69	1.63	46.7	3.49	0.357	**3.25	**10.56

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الجدول رقم (13). * معنوي عند 5% **معنوي عند 1%

جدول رقم (15) البصمة المائية لمحصول العنب خلال الفترة (2001-2021)

السنة	البصمة المائية الكلية مليون م^3	البصمة المائية الداخلية مليون م^3	البصمة المائية الخارجية مليون م^3	%للاعتماد علي الموارد المائية الخارجية	%للاكتفاء الذاتي من الموارد المائية المحلية
2001	739	726	13	1.8	98.2
2002	766	751	15	2	98
2003	828	815	13	1.6	98.4
2004	908	846	62	7	93
2005	787	771	16	2	98
2006	742	722	20	3	97
2007	794	787	7	1	99
2008	846	840	6	1	99
2009	724	687	37	5	95
2010	812	796	16	2	98
2011	769	755	14	2	98
2012	764	752	12	1.6	98.4
2013	808	795	13	1.6	98.4
2014	914	888	26	3	97
2015	910	888	22	2	98
2016	861	854	7	1	99
2017	831	821	10	1.2	98.8
2018	794	792	2	0.25	99.75
2019	696	683	13	2	98
2020	692	686	6	1	99
2021	679	665	14	2	98
المتوسط	**794**	**777**	**16**	**2.4**	**97.6**

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الجدول رقم (13).

جدول رقم (16) معادلات الاتجاه العام وتطور البصمة المائية لمحصول العنب خلال الفترة (2001-2021)

المتغير	ثابت المعادلة	معامل الانحدار	المتوسط	% معدل التغير	ر^2	ت	ف
البصمة المائية الكلية مليون م3	814.6	1.91-	794	0.24	0.029	0.753	0.567
البصمة المائية الداخلية مليون م3	790.7	1.23-	777	0.16	0.013	0.503	0.256
البصمة المائية الخارجية مليون م3	23.86	0.681-	16	4.26	0.106	1.50	*2.25
% للاعتماد علي الموارد المائية الخارجية	2.99	0.082-	2.4	3.42	0.117	1.58	*2.52
% للاكتفاء الذاتي من الموارد المائية المحلية	97.01	0.082	97.6	0.084	0.117	1.58	*2.52

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الجدول رقم (15). * معنوي عند 5% **معنوي عند 1%

كما تبين من معادلة الاتجاه الزمني العام الواردة بالجدول رقم (16) أن هناك نقص في البصمة لمائية الداخلية بلغت نحو1.23مليون م^3 وبمعدل نقص بلغ نحو0.16% من متوسط فترة الدراسة البالغ نحو777 مليون م^3، وثبتت معنوية التناقص إحصائياً عند مستوي معنوية 1%.

ومن خلال دراسة البصمة المائية الخارجية للعنب تبين أنه قد بلغت أدني حد لها عام 2018 نحو2 مليون م^3 في حين بلغت

أقصي حد لها عام 2004 بنحو62 مليون م^3، وبلغ متوسط البصمة المائية الخارجية لمحصول العنب نحو16 مليون م^3 وذلك كمتوسط لفترة الدراسة، وتبين من معادلة الاتجاه العام الواردة بالجدول رقم (16) أنه يوجد نقص في البصمة المائية الخارجية بلغت نحو 0.681 مليون م^3 وبمعدل نقص بلغ نحو 4.26% وذلك من متوسط فترة الدراسة البالغ نحو16 مليون م^3، كما ثبتت معنوية التناقص إحصائياً عند مستوي معنوية 1%.

كما تبين من خلال النتائج أن نسبة الاعتماد علي الواردات المائية الخارجية بلغت أدني حد لها عام 2018 بنحو0.25%، كما بلغت أقصي حد لها عام 2004 بنحو7%، وبلغ متوسط نسبة الاعتماد علي الواردات المائية الخارجية للعنب نحو 2.4%، كما تبين من معادلة الاتجاه العام الواردة بالجدول رقم (16) أنه يوجد نقص في نسبة الاعتماد علي الخارج بلغت نحو 0.082% وبمعدل نقص بلغ نحو 3.42% من متوسط فترة الدراسة البالغ نحو2.4%، وثبتت معنوية التناقص إحصائياً عند مستوي معنوية 1%. كما بلغت نسبة الاعتماد علي الموارد المائية المحلية أدني حد لها عام 2004 بنحو 93%، فى حين بلغت أقصي حد لها عام 2018 بنحو 99.75%، بينما بلغ متوسط الاعتماد علي الموارد المائية بنحو 97.6% كمتوسط لفترة الدراسة، وتبين من معادلة الاتجاه العام الواردة بالجدول رقم (16) أنه يوجد زيادة في نسبة الاعتماد علي الموارد المائية المحلية بلغت نحو0.082 مليون م^3 بمعدل زيادة بلغ نحو 0.084% من متوسط فترة الدراسة البالغ نحو 97.6 مليون م^3، وثبتت معنوية الزيادة إحصائياً عند مستوي معنوية 1%

التوصيات:

(1) استخدام طرق ري حديثة تساعد في خفض كمية المياه المستخدمة.

(2) استنباط أصناف أقل في استخدام المياه وتتحمل العطش.

(3) العمل بمبدأ تجارة المياه الافتراضية لتوفير كميات المياه الافتراضية بالمحاصيل المصدرة.

(4) محاولة إيجاد أو تحديد التكلفة الحقيقية لمورد المياه في تكاليف الإنتاج.

(5) تقديم الدعم لصغار المزارعين لاستخدام وسائل الري الحديثة لزيادة كفاءة استخدام المياه.

(6) الاهتمام بدراسة مؤشرات البصمة المائية للمحاصيل المصرية للمساعدة في تحقيق الكفاءة في استخدام مورد الماء.

(7) الاهتمام بمفهوم المياه الافتراضية في عملية التصدير والاستيراد علي المستوي القومي.

المراجع:

أولاً المراجع العربية:

الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء (2021)، النشرة السنوية للاحصاءات والمؤشرات المائية.

الخشن، السيد عبد العظيم (2021)، دراسة اقتصادية للبصمة المائية ومؤشراتها لمحصول البرتقال المصري، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد (31)، العدد (4)، ديسمبر.

أحمد أحمد جويلي- عفاف عبد المنعم محمد- تقدير المياه الإفتراضية ومدي كفاية الموارد المائية للأمن الغذائي المصري- الجمعية المصرية للاقتصاد الزراعي .المؤتمر الثالث عشر للاقتصاديين الزراعيين. قضايا معاصرة في الزراعة المصرية. سبتمبر 2005.

أحمد، معتز عليو مصطفى (2022)، تحليل اقتصادي لكفاءة استخدام مياه الري فى إنتاج أهم المحاصيل المُستهلكة للمياه في مصر، مجلة العلوم الزراعية المستدامة، المجلد (48)، العدد (2).

الدناصورى، فوزي محمد (2019)، دراسة اقتصادية للبصمة المائية وتجارة المياه الافتراضية لأهم محاصيل الحبوب في مصر، مجلة العلوم الزراعية المستدامة، المجلد (45)، العدد (4).

عبد الله، هالة محمد (2017)، تقدير الطلب علي المياه الزرقاء وفقا لمفهوم البصمة المائية بجمهورية مصر العربية، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد (27)، العدد(4)، ديسمبر(ب).

نصار، سعد زكي (1992)، المقننات المائية الإقتصادية لأهم المحاصيل الحقلية وعلاقاتها بالمقننات المائية الفنية المثلي، المجلة المصرية للعلوم التطبيقية، جامعة الزقازيق، المجلد (7)، العدد (3)، مارس.

ثانياً المراجع الانجليزية:

Heady, Earl., o. (1960) Economics of Agriculural production and Resource use, New-york, Y, prentice-Hall, Inc. Englewood cliffs. N.J.

www.waterfootprint.org

www.worldbank.org