10.21608/meae.2022.161445.1092

المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي
ISSN: 2311-8547 (Online), 1110-6832 (print)
https://meae.journals.ekb.eg/

الوضع الراهن لكميات مياه الري المستخدمة في الزراعة المصرية

أ.د. / محمد سالم مشعل* أ.د. / سهرة خليل عطا* أ.د. / محمد عثمان عبد الفتاح**
اسامة عبد الرحيم عبد الجواد الزهيرى***
*أستاذ الاقتصاد الزراعي المتفرغ بجامعة القاهرة
** أستاذ الاقتصاد المساعد بجامعة عين شمس
*** مهندس بوزارة الموارد المائية والري/ باحث دكتوراه بقسم الاقتصاد الزراعي كلية الزراعة بجامعة القاهرة

المستخلص

تعد ندرة الموا رد المائية ومحدوديتها تحديًا كبيرًا لحل مشكلة المياه حيث تعتبر المياه أحد أهم مدخلات عملية التنمية الاقتصادية والاجتماعية، كما تعد ندرة الموا رد المائية ومحدوديتها تحديًا كبيرًا لحل مشكلة المياه حيث تعتبر المياه أحد أهم مدخلات عملية التنمية الاقتصادية والاجتماعية، وارتفاع كمية الفاقد من المياه عند نقل وتوصيل الموارد المائية من مصدرها الرئيسي عند أسوان وحتى وصولها إلى الحقول على كافة محافظات الجمهورية.

وبدراسة تطور كميات مياه الري المستخدمة بأقمام الترع خلال الفترة من (1990-2019) أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي 36.93 مليار متر مكعب عام 2012، وحد أقصى بلغ حوالي 53.24 مليار م3 عام 1993 بمتوسط سنوي بلغ حوالى 43.83 مليار متر مكعب. وبدراسة تطور كميات الفاقد من مياه الري من أسوان للحقل خلال الفترة من (1990-2019) تبين أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي 3 مليار متر مكعب عام 2016، وحد أقصى بلغ حوالي 19.25 مليار م3 عام 2008 بمتوسط سنوي بلغ حوالي 12.59 مليار م3.

بيانات البحث

استلام 14 / 9/ 2022
قبول 15 / 10 / 2022

الكلمات المفتاحية:
المتغيرات الصورية، القاقد المائي، كميات الري المستخدمة.

الباحث المسئول: اسامة عبد الرحيم عبد الجواد الزهيرى
البريد الإلكتروني: osamazohairy@gmail.com

© The Author(s) 2022.

10.21608/meae.2022.161445.1092

Available Online at EKb Press
Egyptian Journal of Agricultural Economics
ISSN: 2311-8547 (Online), 1110-6832 (print)
https://meae.journals.ekb.eg/

The current status of the quantities of irrigation water used in Egyptian agriculture

Prof. Dr. Mohamed Salem Meshaal * **Prof. Dr. Sahrat Khalil Atta***
Prof. Dr. Mohamed Osman Abdel Fatah** **Eng. / Osama Abdul Rahim Abdul Jawad Al-Zuhairi*****
*** Emeritus Professor of Agricultural Economics - Cairo University**
**** Assistant Professor of Economics - Ain Shams University**
***** Engineer at the Ministry of Water Resources and Irrigation / PhD researcher in the Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Cairo University**

ARTICLE INFO

Article History
Received:14-9- 2022
Accepted: **15-10- 2022**

Keywords:
Dummy variables, water litter, irrigation quantities used.

ABSTRACT

The scarcity and limitations of water resources are a major challenge to solving the water problem, as water is considered one of the most important inputs to the process of economic and social development, and the scarcity and limitations of water resources are a major challenge to solving the water problem, as water is considered one of the most important inputs to the process of economic and social development, and the high amount of water losses When transporting and delivering water resources from their main source at Aswan until they reach the fields in all governorates of the Republic.

By studying the evolution of the quantities of irrigation water used in canals during the period (1990-2019), it ranged between a minimum of about 36.93 billion cubic meters in 2012, and a maximum of about 53.24 billion cubic meters in 1993, with an annual average of about 43.83 billion cubic meters. Also, By studying the evolution of the quantities of irrigation water losses from Aswan to the field during the period from (1990-2019), it was found that they ranged between a minimum of about 3 billion cubic meters in 2016, and a maximum of about 19.25 billion cubic meters in 2008 with an annual average of about 12.59 billion cubic meters.

Osama Abdul Rahim Abdul Jawad Al-Zuhair
Email: osamazohairy@gmail.com
© The Author(s) 2022.

مقدمة:

تعتبر المياه من أهم الموارد الطبيعية، نظراً لعلاقتها المباشرة مع مختلف أنشطة الإنسان البيولوجية والاجتماعية والاقتصادية. ونظراً للمحدودية التي يتصف بها مورد المياه في الوقت الحالي فإن العمل علي ترشيد استخدامها يعتبر أحد المحاور الرئيسية للوصول إلي التنمية المستدامة. ففي مصر يعتبر نهر النيل هو المصدر الرئيسي للمياه ويحتل القطاع الزراعي المرتبة الأولي في استخدامه للمياه حيث يبلغ نصيب هذا القطاع نحو 84% من إجمالي كمية المياه المتاحة. ونظراً لأن كمية مياه نهر النيل محددة طبقاً لاتفاقية النيل عام 1959 بنحو 55.5 مليار متر مكعب

سنوياً بجانب محدودية المياه الجوفية وندرة مياه الأمطار في الوقت الذي تزداد فيه استخدامات المياه في مصر وزيادة الطلب عليها عاماً بعد آخر نتيجة زيادة الأراضي الجديدة المستصلحة، فإن الأمر يتطلب ضرورة ترشيد استخدام مياه النيل وضرورة المحافظة علي مصادر المياه من التلوث والعمل علي زيادة الوعي لترشيد استخدام مياه الري، كما أن قطاع الزراعة المصري يحتل الجزء الأكبر من الاستخدامات المائية على المستوي القومي، وتختلف الاحتياجات المائية الزراعية طبقاً للمساحة المحصولية المنزرعة حيث بلغت الاحتياجات المائية الزراعية حوالي 62 مليار م3 عام 2019 بما يمثل نسبة 77.1% من إجمالي استخدامات المياه في مصر البالغة 80.4 مليار م3، ومن هنا كان السعي الجاد للاستفادة من الموارد المائية والحفاظ على نوعيتها من التلوث وترشيد استخدامها في هذا القطاع بما يحققه من آثار ايجابية على المدى الطويل لسد احتياجات القطاعات الاقتصادية الأخرى[1].

ويتوقف حجم الموارد المائية المستخدمة في الزراعة المصرية على عدة عوامل تؤثر بشكل مباشر في تحديد حجم الموارد المائية المطلوبة للزراعة ومن هذه العوامل كفاءة عمليات نقل وتوصيل الموارد المائية من مصدرها الرئيسي عند المنطقة الجنوبية لمصر عند أسوان وحتى وصولها إلى الحقول على كافة محافظات الجمهورية وان كان هذا العامل من أهمهم إلا انه ليس الوحيد بل يؤثر المنطقة الجغرافية ومساحة الرقعة الزراعية والمحصولية والظروف الجوية ونوع التربة وأنواع الأنشطة الإنتاجية الزراعية كما تؤثر طرق الري المستخدمة في تحديد حجم الموارد المائية المطلوبة للزراعة ولا يغيب عنها تأثير التركيب المحصولى السائد في حجم الموارد المائية المستخدمة للزراعة. وفي أي نظام للري كلما كان الفاقد من المياه أقل ما يمكن كلما زادت كفاءة الري وعادة يحدث فقد المياه أثناء النقل أو التوصيل أو أثناء إجراء عملية الري[2].

مشكلة البحث:

باتت مشكلة نقص المياه محور رئيسي يهدد المقتصد القومي بصفه عامه وقطاع الزراعة بصفة خاصة، وتعد ندرة الموا رد المائية ومحدوديتها تحديًا كبيرًا لحل مشكلة المياه حيث تعتبر المياه أحد أهم مدخلات عملية التنمية الاقتصادية والاجتماعية، وارتفاع كمية الفاقد من المياه عند نقل وتوصيل الموارد المائية من مصدرها الرئيسي عند أسوان وحتى وصولها إلى الحقول على كافة محافظات الجمهورية.

هدف البحث:

يستهدف البحث بصفة أساسية دراسة وتحليل كميات مياه الري المستخدمة في الزراعة المصرية عند كل من (أسوان – أفمام الترع - الحقل)، وكذلك دراسة وتحليل تطور كميات الفاقد من مياه الري المستخدمة في الزراعة المصرية.

مصادر البيانات والأسلوب البحثي:

اعتمد البحث بصفة أساسية على البيانات المتاحة والمرتبطة بموضوع الدراسة والتي تم تجميعها من النشرات والدوريات الصادرة عن وزارة الموارد المائية والري، والجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، والإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي بوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، والمركز القومي لبحوث المياه، والوزارات المعنية بموضوع الدراسة، والبنك الدولي، فضلاً عن الاستعانة بالبحوث والنشرات والمؤتمرات والرسائل العلمية وثيقة الصلة بمجال البحث.

كما اعتمد البحث في تحقيق أهدافه على كل من الأسلوب التحليلي الوصفي والكمي وذلك لتوصيف وتوضيح الأهداف البحثية موضع الدراسة، وعلى أسلوب الانحدار المتعدد بإستخدام المتغيرات الانتقالية (Dummy Variable)

أولا : تطور كميات مياه الري المستخدمة في الزراعة المصرية:

يتضح من الرسم البياني بالشكل (1) أن كميات مياه الري المستخدمة ي الزراعة المصرية عند كل من (أسوان – أفمام الترع - الحقل) أنها تأخذ زيادة وانخفاض علي فترات مختلفة، وبالتالي تم تقسيم السلسلة الزمنية (1990-2019) إلي ثلاث فترات وفقا للشكل الانتشاري وهي الفترة الأولي (1990-1996)، الفترة الثانية (1997- 2008) وأخيرا الفترة الثالثة (2009-2019)، وبالتالي تم استخدام أسلوب المتغيرات الانتقالية (Dummy Variable)، ولتلافي مشكلة مصيدة المتغيرات الانتقالية (Dummy Variable Trap) وبالتالي يتم استبعاد الفترة الأولي (D1)، وإدخال كل من الفترة الثانية (D2) حيث يأخذ المتغير القيمة 1

---

[1] **الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، نشرة الموارد المائية وترشيد استخدامها في مصر، 2020.**

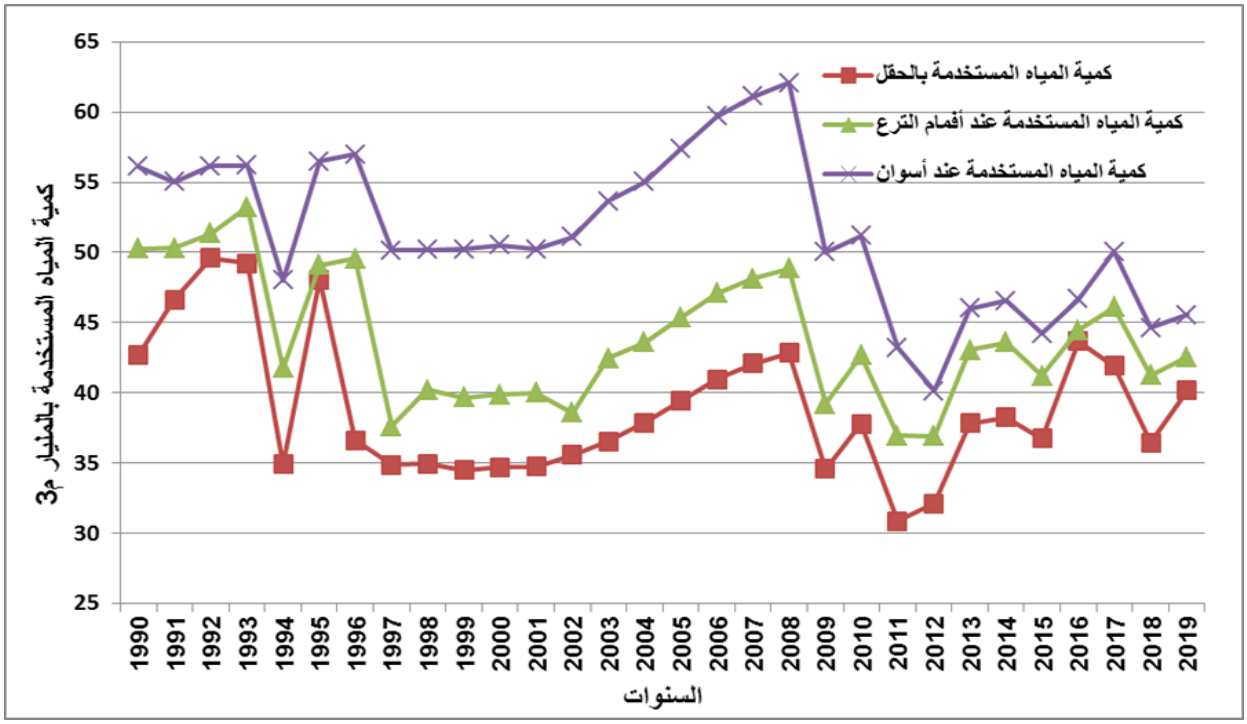
[2] **محمود عبد التواب عرفه، دراسة تحليلية اقتصادية لكفاءة استخدام الموارد المائية في الزراعة المصرية، رسالة ماجستير ، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة، 2007.**

خلال سنوات الفترة والقيمة صفر للسنوات الأخري، والفترة الثالثة (D3) كذلك يأخذ المتغير القيمة 1 خلال سنوات الفترة والقيمة صفر للسنوات الأخرى، كما تم ادخال متغير الزمن (T).

جدول (1) : تطور كميات مياه الري المستخدمة في الزراعة المصرية عند الحقل وأفمام الترع وأسوان (الكمية بالمليار) متر مكعب خلال الفترة (1990-2019)

السنوات	كمية المياه المستخدمة عند الحقل	كمية المياه المستخدمة عند أفمام الترع	كمية المياه المستخدمة عند أسوان
1990	42.72	50.26	56.09
1991	46.65	50.31	55.03
1992	49.59	51.35	56.17
1993	49.25	53.24	56.20
1994	34.90	41.77	48.01
1995	48.07	49.11	56.48
1996	36.62	49.56	57.00
المتوسط	**43.97**	**49.37**	**55.00**
1997	34.86	37.60	50.15
1998	34.95	40.19	50.19
1999	34.49	39.66	50.23
2000	34.68	39.87	50.54
2001	34.76	40.00	50.21
2002	35.58	38.60	51.09
2003	36.55	42.47	53.66
2004	37.86	43.60	55.04
2005	39.40	45.34	57.37
2006	40.95	47.08	59.70
2007	42.08	48.14	61.14
2008	42.85	48.85	62.10
المتوسط	**37.42**	**42.62**	**54.28**
2009	34.56	39.19	50.02
2010	37.79	42.69	51.20
2011	30.87	36.96	43.22
2012	32.11	36.93	40.14
2013	37.82	43.03	46.03
2014	38.26	43.58	46.57
2015	36.75	41.23	44.23
2016	43.66	44.48	46.66
2017	41.92	46.09	50.04
2018	36.45	41.25	44.64
2019	40.16	42.56	45.57
المتوسط	**37.30**	**41.64**	**46.21**
المتوسط العام	**38.91**	**43.83**	**51.49**

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، نشرة الري والموارد المائية، أعداد متفرقة.



شكل (1): تطور كمية المياه المستخدمة عند كل من الحقل وأفمام الترع وأسوان بالمليار م3 خلال الفترة(1990-2019)

المصدر: جدول (1) بالبحث.

(1) تطور كميات الفاقد من مياه الري من أسوان للحقل:

بدراسة تطور كميات مياه الري المستخدمة من أسوان للحقل خلال الفترة من (1990–2019) تبين من جدول (1) أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي 30.87 مليار متر مكعب عام 2011، وحد أقصى بلغ حوالي 49.59 مليار م3 عام 1992 بمتوسط سنوي بلغ حوالي 38.91 مليار متر مكعب.

وبدراسة الاتجاه الزمني لتطور كميات مياه الري المستخدمة من أسوان للحقل خلال نفس الفترة أشارت نتائج المعادلة أن الصورة الخطية هي أفضل الصور من الناحية الإحصائية حيث تبين أن إجمالي كمية مياه الري المستخدمة بالحقل قد أخذ اتجاها عاماً متزايداً معنويا إحصائيا بمقدار 0.58 مليار متر مكعب سنويا وبنسبة زيادة سنوية بلغت حوالي 1.52% من متوسط إجمالي كمية مياه الرى المستخدمة بالحقل البالغ حوالي 38.91 مليار متر مكعب خلال فترة الدراسة، ويشير المتغير الإنتقالي (D2) الذي يعكس تطور كميات مياه الري المستخدمة من أسوان للحقل خلال الفترة الثانية (1997–2008) حيث انخفضت كميات مياه الري المستخدمة بالحقل انخفاض معنوي احصائيا خلال الفترة الثانية بمقدار 12.07 مليار متر مكعب عن الفترة الأولى (1990–1996)، كما يشير المتغير الإنتقالي (D3) الذي يعكس تطور كميات مياه الري المستخدمة من أسوان للحقل خلال الفترة الثالثة (2009–2019) حيث انخفضت كميات مياه الري المستخدمة من أسوان للحقل انخفاض معنوي إحصائيا خلال الفترة الثالثة بمقدار 18.8 مليار متر مكعب عن الفترة الأولي. ويشير معامل التحديد المعدل (R^2) إلى أن حوالي 40% من التغيرات الحادثة في كميات مياه الري من أسوان للحقل مسئول عنها العوامل التي يفسرها عامل الزمن وكذلك المتغيرات الانتقالية.

حيث يلاحظ بالشكل رقم (2) انخفاض كميات مياه الري المستخدمة بالحقل بالفترة الثالثة أكثر من الانخفاض في الفترة الثانية.

$$\hat{Y}_i = 41.6 + 0.58\ Ti - 12.07\ D_{i2} - 18.87\ D_{i3}$$

** (24.29)** (2.54)** (-4.26)** (-3.66)

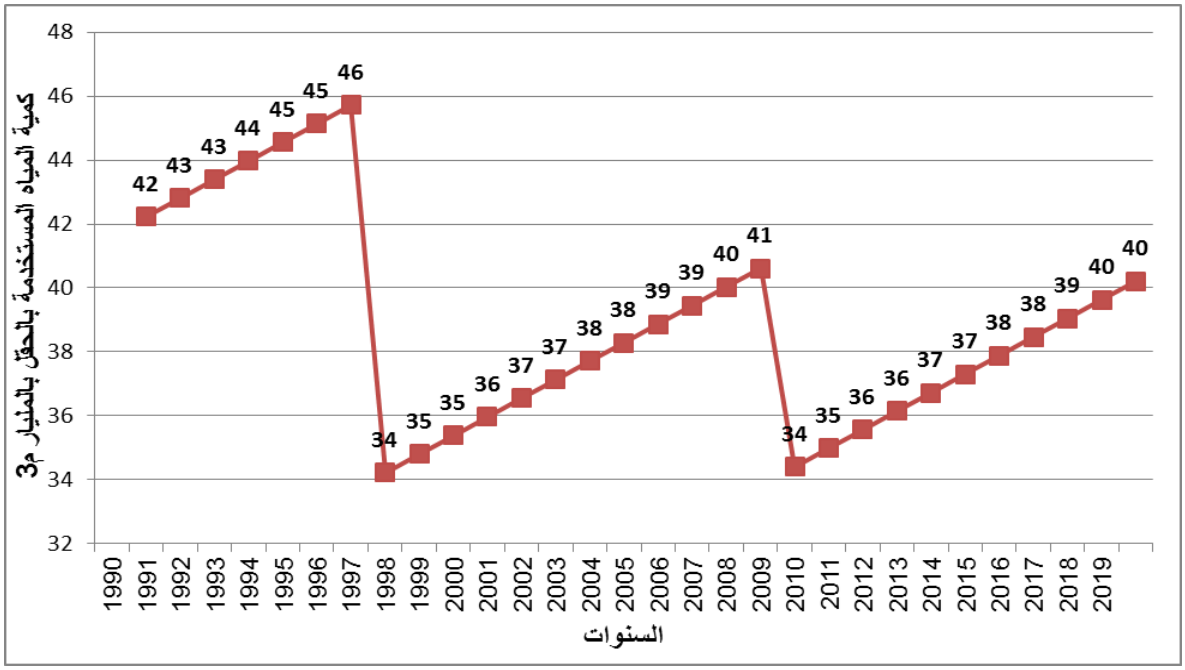
$R^2 = 0.46$ $\bar{R}^2 = 0.40$ $F = 7.46$**

حيث : $\hat{Y}_i$: القيمة التقديرية لتطور كميات الفاقد من مياه الري من أسوان للحقل بالمليار م3.

Ti: متغير يعكس الفترة الزمنية (1990–2019) حيث تأخذ القيم (1،2،3، ..... ،30).

D_{i2}: متغير انتقالي يعكس الفترة الثانية (1997–2008) حيث يأخذ المتغير القيمة 1 خلال سنوات الفترة والقيمة صفر للسنوات الأخرى.

D_{i3}: متغير انتقالي يعكس الفترة الثالثة (2009–2019) حيث يأخذ المتغير القيمة 1 خلال سنوات الفترة والقيمة صفر للسنوات الأخرى.



شكل (2): تطور كمية المياه المستخدمة عند الحقل بالفترات الثلاثة بالمليار م3 خلال الفترة (1990–2019)

المصدر: معادلة القيمة التقديرية لتطور كميات مياه الري المستخدمة عند الحقل.

(2) تطور كميات مياه الري المستخدمة عند أفمام الترع:

بدراسة تطور كميات مياه الري المستخدمة بأفمام الترع خلال الفترة من (1990-2019) تبين من جدول (1) أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي 36.93 مليار متر مكعب عام 2012 ، وحد أقصى بلغ حوالي 53.24 مليار م3 عام 1993 بمتوسط سنوي بلغ حوالى 43.83 مليار متر مكعب.

وبدراسة الاتجاه الزمني العام لتطور كميات مياه الري المستخدمة بأفمام الترع خلال نفس الفترة أشارت نتائج المعادلة أن الصورة الخطية هي افضل الصور من الناحية الاحصائية حيث تبين أن إجمالي كمية مياه الري المستخدمة بأفمام الترع قد اخذ اتجاها عاما متزايدا معنويا احصائيا بمقدار 0.65 مليار متر مكعب سنويا وبنسبة زيادة سنوية بلغت حوالي 1.48% من متوسط إجمالي كمية مياه الرى المستخدمة بأفمام الترع البالغ حوالي 43.83 مليار متر مكعب خلال فترة الدراسة، ويشير المتغير الإنتقالي (D2) الذي يعكس تطور كميات مياه الري المستخدمة بأفمام الترع خلال الفترة الثانية (1997-2008) حيث انخفضت كميات مياه الري المستخدمة بأفمام الترع انخفاض معنوي احصائيا خلال الفترة الثانية بمقدار 12.6 مليار متر مكعب عن الفترة

10.21608/meae.2022.161445.1092

الأولي (1990-1996)، كما يشير المتغير الإنتقالي (D2) الذي يعكس تطور كميات مياه الري المستخدمة بأفمام الترع خلال الفترة الثالثة (2009-2019) حيث انخفضت كميات مياه الري المستخدمة بأفمام الترع انخفاض معنوي احصائيا خلال الفترة الثالثة بمقدار 21.4 مليار متر مكعب عن الفترة الأولي. ويشير معامل التحديد المعدل (R^2) إلى أن حوالي 61% من التغيرات الحادثة في كميات مياه الري عند أفمام الترع مسئول عنها العوامل التي يفسرها عامل الزمن وكذلك المتغيرات الانتقالية.

حيث يلاحظ بالشكل رقم (3) انخفاض كميات مياه الري المستخدمة بأفمام الترع بالفترة الثالثة أكثر من الانخفاض في الفترة الثانية.

$$\hat{Y}_i = 46.8 + 0.65\ Ti - 12.6\ D_{i2} - 21.4\ D_{i3}$$

** (36.5)** (3.8)** (-6.1)** (-5.5)

$R^2 = 0.65$ $\bar{R}^2 = 0.61$ $F = 16.3$**

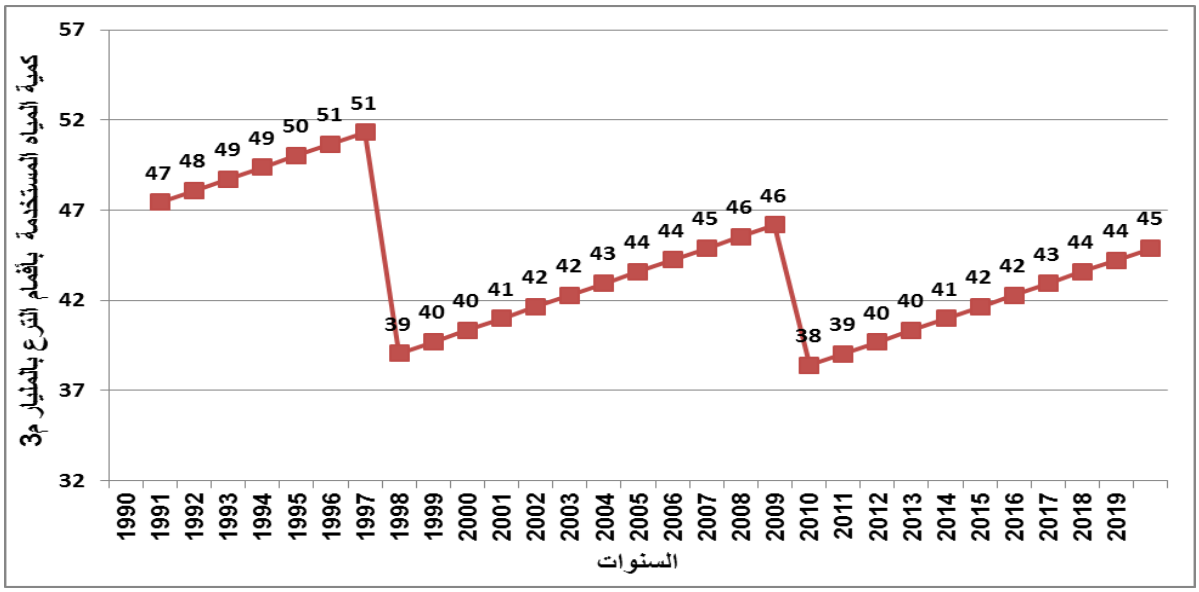
حيث : $\hat{Y}_i$: القيمة التقديرية لتطور كميات مياه الري المستخدمة عند أفمام الترع بالمليار م3.

Ti: متغير يعكس الفترة الزمنية (1990–2019) حيث تأخذ القيم (1،2،3، ..... ،30).

D_{i2} : متغير انتقالي يعكس الفترة الثانية (1997–2008) حيث يأخذ المتغير القيمة 1 خلال سنوات الفترة والقيمة صفر للسنوات الأخرى.

D_{i3} : متغير انتقالي يعكس الفترة الثالثة (2009–2019) حيث يأخذ المتغير القيمة 1 خلال سنوات الفترة والقيمة صفر للسنوات الأخرى.

المصدر : نتائج التحليل الاحصائي لبيانات جدول (1).



شكل (3): تطور كمية المياه المستخدمة عند أفمام الترع بالفترات الثلاثة بالمليار م3 خلال الفترة(1990–2019)

المصدر: معادلة القيمة التقديرية لتطور كميات مياه الري المستخدمة عند أفمام الترع.

(3) تطور كميات مياه الري المستخدمة عند أسوان :

بدراسة تطور كميات مياه الري المستخدمة بأسوان خلال الفترة من (1990-2019) تبين من جدول (1) أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي 40.14 مليار متر مكعب عام 2012 ، وحد أقصى بلغ حوالي 62.1 مليار م3 عام 2008=1 بمتوسط سنوي بلغ حوالى 51.49 مليار متر مكعب.

وبدراسة الاتجاه الزمني العام لتطور كميات مياه الري المستخدمة بأسوان خلال نفس الفترة أشارت نتائج المعادلة أن الصورة الخطية هي افضل الصور من الناحية الاحصائية حيث تبين أن إجمالي كمية مياه الري المستخدمة بأسوان قد اخذ اتجاها عاما متزايدا معنويا احصائيا بمقدار 0.55 مليار متر مكعب سنويا وبنسبة زيادة سنوية بلغت حوالي 1.07% من متوسط إجمالي

كمية مياه الرى المستخدمة بأسوان البالغ حوالي 51.49 مليار متر مكعب خلال فترة الدراسة، ويشير المتغير الإنتقالي (D2) الذي يعكس تطور كميات مياه الري المستخدمة بأسوان خلال الفترة الثانية (1997-2008) حيث انخفضت كميات مياه الري المستخدمة بأسوان انخفاض معنوي احصائيا خلال الفترة الثانية بمقدار 5.9 مليار متر مكعب عن الفترة الأولي (1990-1996)، كما يشير المتغير الإنتقالي (D3) الذي يعكس تطور كميات مياه الري المستخدمة بأسوان خلال الفترة الثالثة (2009-2019) حيث انخفضت كميات مياه الري المستخدمة بأسوان انخفاض معنوي احصائيا خلال الفترة الثالثة بمقدار 20.3 مليار متر مكعب عن الفترة الأولي. ويشير معامل التحديد المعدل (R^2) إلى أن حوالي 61% من التغيرات الحادثة في كميات مياه الري عند أسوان مسئول عنها العوامل التي يفسرها عامل الزمن وكذلك المتغيرات الانتقالية.

حيث يلاحظ بالشكل رقم (4) انخفاض كميات مياه الري المستخدمة بأسوان بالفترة الثالثة أكثر من الانخفاض في الفترة الثانية.

$$\hat{Y}_i = 52.8 + 0.55\ Ti - 5.9D_{i2} - 20.3\ D_{i3}$$

** (33.7)** (2.6)** (-2.3)* (-4.3)

$R^2 = 0.64$ $\bar{R}^2 = 0.60$ $F = 15.5$**

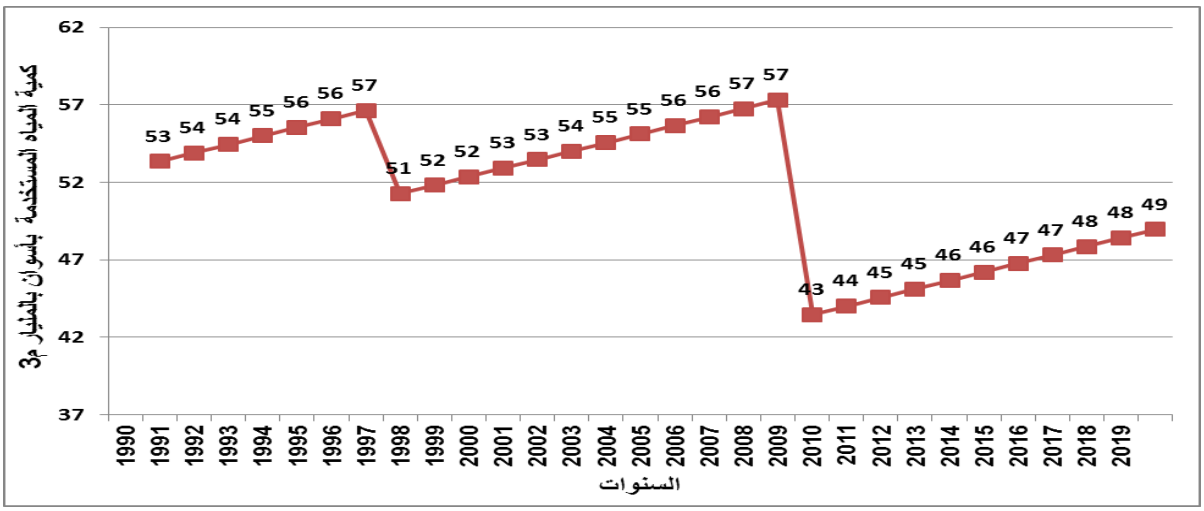
حيث : $\hat{Y}_i$: القيمة التقديرية لتطور كميات مياه الري المستخدمة عند أسوان بالمليار م3.

Ti: متغير يعكس الفترة الزمنية (1990–2019) حيث تأخذ القيم (1،2،3، ……، 30).

D_{i2} : متغير انتقالي يعكس الفترة الثانية (1997–2008) حيث يأخذ المتغير القيمة 1 خلال سنوات الفترة والقيمة صفر للسنوات الأخرى.

D_{i3} : متغير انتقالي يعكس الفترة الثالثة (2009–2019) حيث يأخذ المتغير القيمة 1 خلال سنوات الفترة والقيمة صفر للسنوات الأخرى.

المصدر : نتائج التحليل الاحصائي لبيانات جدول (1).



شكل (4): تطور كمية المياه المستخدمة عند أسوان بالفترات الثلاثة بالمليار م3 خلال الفترة (1990–2019)

المصدر: معادلة القيمة التقديرية لتطور كميات مياه الري المستخدمة عند أسوان.

ثانياً : تطور كميات الفاقد من مياه الري المستخدمة في الزراعة المصرية:

يتضح من الرسم البياني بالشكل (5) أن كميات الفاقد من مياه الري في الزراعة المصرية (أسوان – أقمام الترع – الحقل) أنها تأخذ زيادة وانخفاض علي فترات مختلفة، وبالتالي تم تقسيم السلسلة الزمنية (1990–2019) إلي ثلاث فترات وهي الفترة الأولي (1990–1996)، الفترة الثانية (1997– 2008) وأخيرا الفترة الثالثة (2009–2019)، وبالتالي تم استخدام أسلوب المتغيرات الانتقالية (Dummy Variable)، ولتلافي مشكلة مصيدة المتغيرات الانتقالية وبالتالي يتم استبعاد الفترة الأولى

(D1)، وإدخال كل من الفترة الثانية (D2) حيث يأخذ المتغير القيمة 1 خلال سنوات الفترة والقيمة صفر للسنوات الأخرى، والفترة الثالثة (D3) كذلك يأخذ المتغير القيمة 1 خلال سنوات الفترة والقيمة صفر للسنوات الأخرى، كما تم ادخال متغير الزمن (T).

جدول (2) : تطور كميات الفاقد من مياه الري في الزراعة المصرية عند الحقل وأفمام الترع وأسوان خلال الفترة (1990-2019)

(الكمية بالمليار متر مكعب)

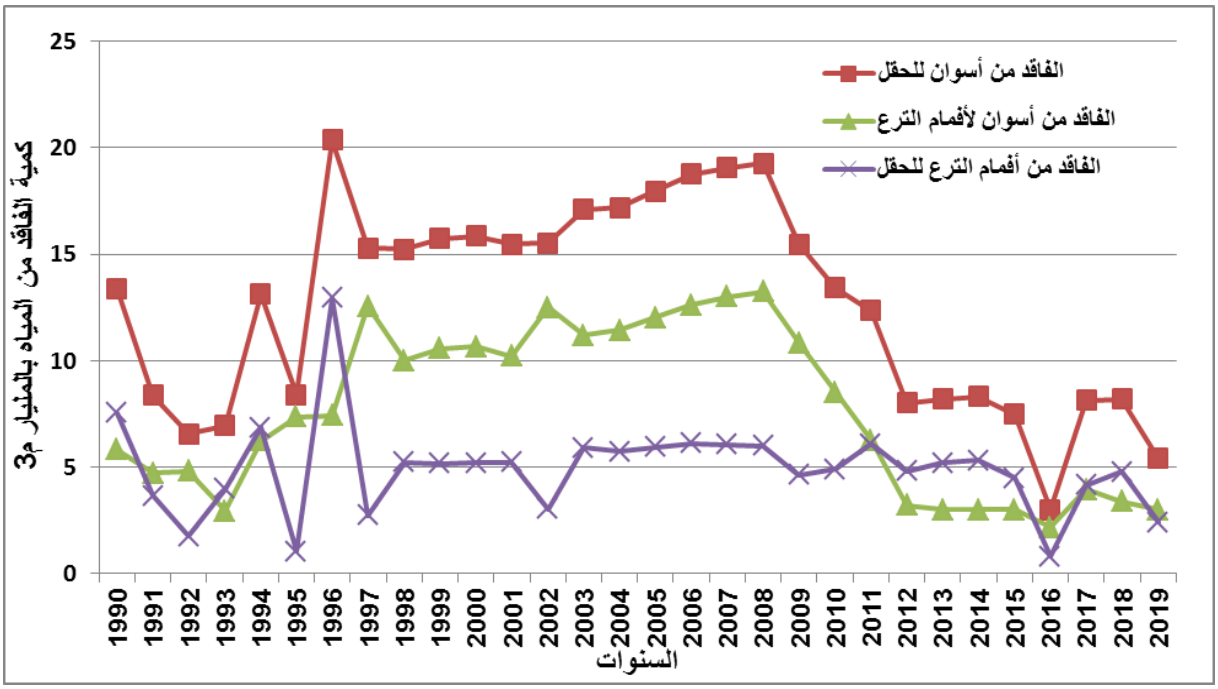
السنوات	الفاقد من أسوان للحقل	الفاقد من أسوان لأفمام الترع	الفاقد من أفمام الترع للحقل
1990	13.37	5.83	7.54
1991	8.38	4.72	3.66
1992	6.58	4.82	1.76
1993	6.95	2.95	4.00
1994	13.11	6.24	6.87
1995	8.41	7.37	1.05
1996	20.37	7.44	12.94
المتوسط	**11.03**	**5.62**	**5.40**
1997	15.30	12.55	2.75
1998	15.24	10.00	5.24
1999	15.74	10.57	5.17
2000	15.86	10.67	5.19
2001	15.45	10.21	5.24
2002	15.51	12.49	3.02
2003	17.11	11.19	5.92
2004	17.18	11.44	5.74
2005	17.97	12.03	5.94
2006	18.75	12.62	6.13
2007	19.06	13.00	6.06
2008	19.25	13.25	6.00
المتوسط	**14.59**	**9.95**	**4.65**

10.21608/meae.2022.161445.1092

تابع جدول (2) : تطور كميات الفاقد من مياه الري في الزراعة المصرية عند الحقل وأفمام الترع وأسوان خلال الفترة (1990-2019)

4.63	10.83	15.46	**2009**
4.90	8.51	13.41	**2010**
6.09	6.26	12.35	**2011**
4.82	3.21	8.03	**2012**
5.21	3.00	8.21	**2013**
5.32	2.99	8.31	**2014**
4.48	3.00	7.48	**2015**
0.82	2.18	3.00	**2016**
4.17	3.95	8.12	**2017**
4.80	3.39	8.19	**2018**
2.40	3.01	5.40	**2019**
4.79	**6.88**	**11.68**	المتوسط
4.93	**7.66**	**12.59**	المتوسط

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، نشرة الري والموارد المائية، أعداد متفرقة.



شكل (5): تطور كميات الفاقد من مياه الري في الزراعة المصرية عند الحقل وأفمام الترع وأسوان خلال الفترة(1990-2019)

المصدر: جدول (2) بالبحث.

(1) تطور كميات الفاقد من مياه الري من أسوان للحقل :

بدراسة تطور كميات الفاقد من مياه الري من أسوان للحقل خلال الفترة من (1990-2019) تبين من جدول (2) أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي 3 مليار متر مكعب عام 2016، وحد أقصى بلغ حوالي 19.25 مليار م3 عام 2008 بمتوسط سنوي بلغ حوالى 12.59 مليار متر مكعب.

وبدراسة الاتجاه الزمني العام لتطور كميات الفاقد من مياه الري من أسوان للحقل خلال نفس الفترة أشارت نتائج المعادلة أن الصورة الخطية هي افضل الصور من الناحية الاحصائية حيث تبين أن إجمالي كميات الفاقد من مياه الري من أسوان للحقل قد اخذ اتجاها عاما متناقصاً ولكن غير معنوي من الناحية الاحصائية بمقدار 0.03 مليار متر مكعب سنويا وبنسبة انخفاض سنوية بلغت حوالي 0.24% من متوسط إجمالي كميات الفاقد من مياه الري من أسوان للحقل البالغ حوالي 12.59 مليار متر مكعب خلال فترة الدراسة، ويشير المتغير الإنتقالي (2D) الذي يعكس تطور كميات الفاقد من مياه الري من أسوان للحقل خلال الفترة الثانية (1997-2008) حيث زادت كميات الفاقد من مياه الري من أسوان للحقل زيادة معنويه احصائيا خلال الفترة الثانية بمقدار 6.1 مليار متر مكعب عن الفترة الأولي (1990-1996)، كما يشير المتغير الإنتقالي (3D) الذي يعكس تطور كميات الفاقد من مياه الري من أسوان للحقل خلال الفترة الثالثة (2009-2019) حيث انخفضت كميات الفاقد من مياه الري من أسوان للحقل انخفاض غير معنوي من الناحية الاحصائية خلال الفترة الثالثة بمقدار 1.5 مليار متر مكعب عن الفترة الأولي. ويشير معامل التحديد المعدل ($\mathbf{R^2}$) إلى أن حوالي 51% من التغيرات الحادثة في كميات الفاقد من مياه الري من أسوان للحقل مسئول عنها العوامل التي يفسرها عامل الزمن وكذلك المتغيرات الانتقالية. حيث يلاحظ بالشكل رقم (6) زيادة كميات الفاقد من مياه الري من أسوان للحقل بالفترة الثانية (1997-2008) مما يدل علي عدم اتباع الأساليب التي تحافظ علي المياة المستخدمة في الزراعة.

$$\hat{Y}_i = 11.02 - 0.03\ Ti + 6.1\ D_{i2} - 1.5\ D_{i3}$$

$$(7.03)^{**}\quad (-0.16)\quad (2.4)^{**}\quad (-0.32)$$

$$R^2 = 0.56\quad \bar{R}^2 = 0.51\quad F = 11.13^{**}$$

حيث : $\hat{Y}_i$: القيمة التقديرية لتطور كميات الفاقد من مياه الري من أسوان للحقل بالمليار م3.

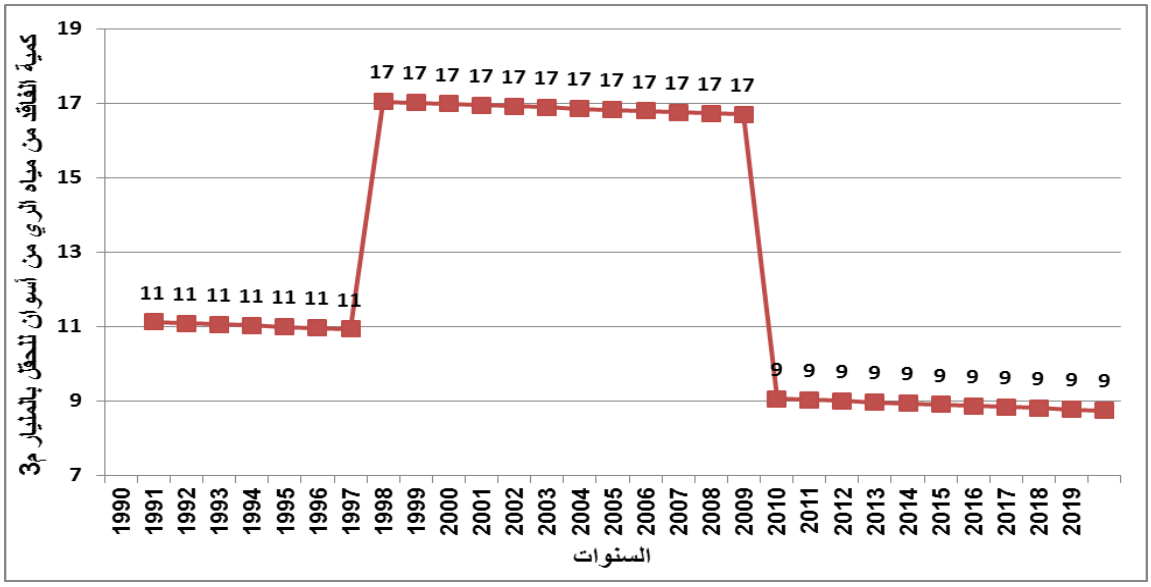
Ti: متغير يعكس الفترة الزمنية (1990–2019) حيث تأخذ القيم (1،2،3، ..... ،30).

D_{i2} : متغير انتقالي يعكس الفترة الثانية (1997–2008) حيث يأخذ المتغير القيمة 1 خلال سنوات الفترة والقيمة صفر للسنوات الأخرى.

D_{i3} : متغير انتقالي يعكس الفترة الثالثة (2009–2019) حيث يأخذ المتغير القيمة 1 خلال سنوات الفترة والقيمة صفر للسنوات الأخرى.

المصدر : نتائج التحليل الاحصائي لبيانات جدول (2).

10.21608/meae.2022.161445.1092



شكل (6): تطور كميات الفاقد من مياه الري في الزراعة المصرية من أسوان للحقل بالمليار م3 خلال الفترة (1990–2019)

المصدر: معادلة القيمة التقديرية لتطور كميات الفاقد للمياه من أسوان للحقل بالمليار م3.

(2) تطور كميات الفاقد من مياه الري من أسوان لأفمام الترع :

بدراسة تطور كميات الفاقد من مياه الري من أسوان لأفمام الترع خلال الفترة من (1990-2019) تبين من جدول (2) أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي 2.18 مليار متر مكعب عام 2016، وحد أقصى بلغ حوالي 13.25 مليار م3 عام 2008 بمتوسط سنوي بلغ حوالى 6.88 مليار متر مكعب.

وبدراسة الاتجاه الزمني العام لتطور كميات الفاقد من مياه الري من أسوان لأفمام الترع خلال نفس الفترة أشارت نتائج المعادلة أن الصورة الخطية هي افضل الصور من الناحية الاحصائية حيث تبين أن إجمالي كميات الفاقد من مياه الري من أسوان لأفمام الترع قد اخذ اتجاها عاما متناقصاً ولكن غير معنوي من الناحية الاحصائية بمقدار 0.1 مليار متر مكعب سنويا وبنسبة انخفاض سنوية بلغت حوالي 1.45% من متوسط إجمالي كميات الفاقد من مياه الري من أسوان لأفمام الترع البالغ حوالي 6.88 مليار متر مكعب خلال فترة الدراسة، ويشير المتغير الإنتقالي (D2) الذي يعكس تطور كميات الفاقد من مياه الري من أسوان لأفمام الترع خلال الفترة الثانية (1997-2008) حيث زادت كميات الفاقد من مياه الري من أسوان لأفمام الترع زيادة معنويه احصائيا خلال الفترة الثانية بمقدار 6.99 مليار متر مكعب عن الفترة الأولي (1990-1996)، كما يشير المتغير الإنتقالي (D3) الذي يعكس تطور كميات الفاقد من مياه الري من أسوان لأفمام الترع خلال الفترة الثالثة (2009-2019) حيث زادت كميات الفاقد من مياه الري من أسوان لأفمام الترع زيادة غير معنوي من الناحية الاحصائية خلال الفترة الثالثة بمقدار 1.04 مليار متر مكعب عن الفترة الأولي. ويشير معامل التحديد المعدل (R^2) إلى أن حوالي 76% من التغيرات الحادثة في كميات الفاقد من مياه الري من أسوان لأفمام الترع مسئول عنها العوامل التي يفسرها عامل الزمن وكذلك المتغيرات الانتقالية.

حيث يلاحظ بالشكل رقم (7) زيادة كميات الفاقد من مياه الري من أسوان لأفمام الترع بالفترة الثانية (1997-2008) عن الفترة الأولي مما يدل علي عدم اتباع الأساليب التي تحافظ علي المياة المستخدمة في الزراعة.

$$\hat{Y}_i = 6.02 - 0.1\ Ti + 6.99\ D_{i2} + 1.04\ D_{i3}$$

$$(6.8)^{**}\quad (-0.83)\quad (4.7)^{**}\quad (0.39)$$

$$R^2 = 0.87\quad \bar{R}^2 = 0.76\quad F = 27.57^{**}$$

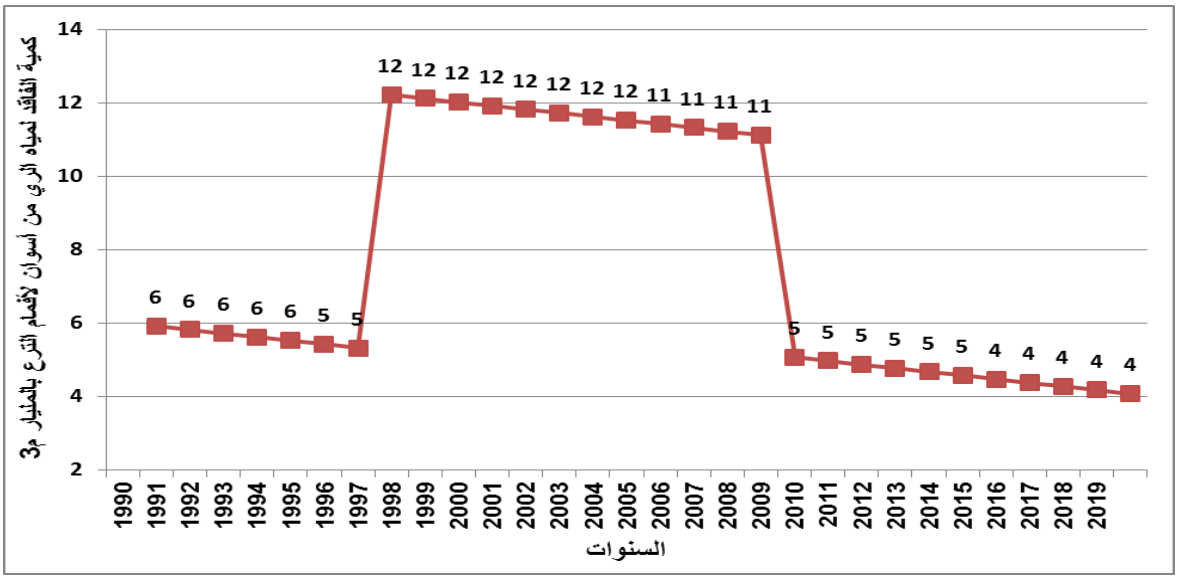
حيث : $\hat{Y}_i$: القيمة التقديرية لتطور كميات الفاقد من مياه الري من أسوان لأفمام الترع بالمليار م3.

Ti: متغير يعكس الفترة الزمنية (1990–2019) حيث تأخذ القيم (1،2،3، ..... ،30).

D_{i2} : متغير انتقالي يعكس الفترة الثانية (1997–2008) حيث يأخذ المتغير القيمة 1 خلال سنوات الفترة والقيمة صفر للسنوات الأخرى.

D_{i3} : متغير انتقالي يعكس الفترة الثالثة (2009–2019) حيث يأخذ المتغير القيمة 1 خلال سنوات الفترة والقيمة صفر للسنوات الأخرى.

المصدر : نتائج التحليل الاحصائي لبيانات جدول (2).



شكل (7): تطور كميات الفاقد من مياه الري في الزراعة المصرية من أسوان لأفمام الترع بالمليار م3 خلال الفترة (1990–2019)

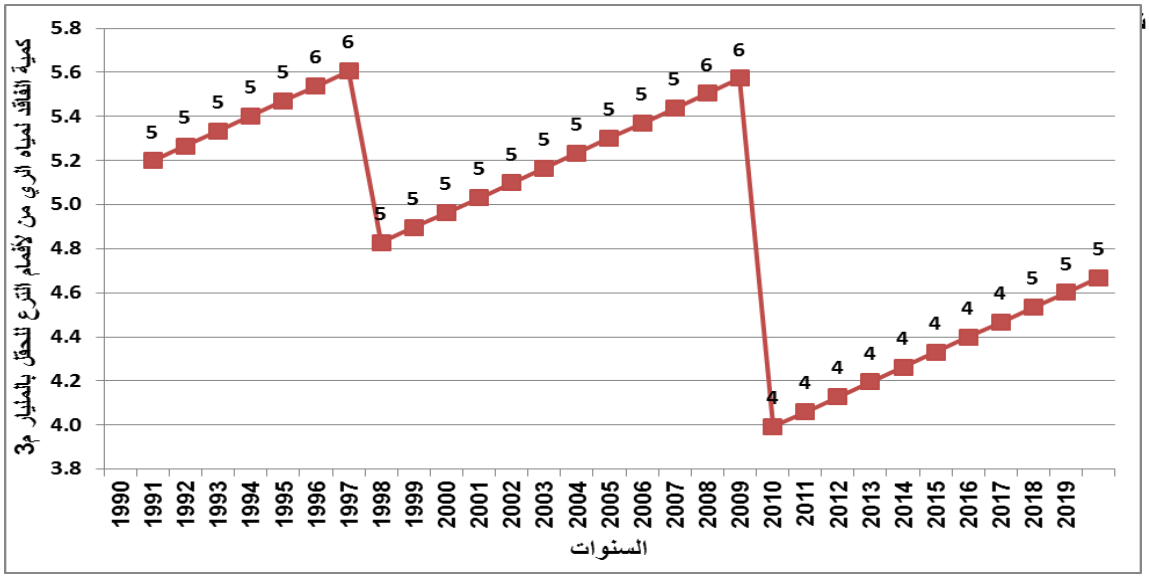
المصدر: معادلة القيمة التقديرية لتطور كميات الفاقد للمياه من أسوان لأفمام الترع بالمليار م3.

(3) تطور كميات الفاقد من مياه الري من أفمام الترع للحقل :

بدراسة تطور كميات الفاقد من مياه الري من أفمام الترع للحقل خلال الفترة من (1990-2019) تبين من جدول (2) أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي 0.82 مليار متر مكعب عام 2016، وحد أقصى بلغ حوالي 7.54 مليار م3 عام 1990 بمتوسط سنوي بلغ حوالى 4.93 مليار متر مكعب.

وبدراسة الاتجاه الزمني لتطور كميات الفاقد من مياه الري من أفمام الترع للحقل خلال نفس الفترة تبين عدم معنوية كل من الزمن والمتغيرات الانتقالية، وتم مطابقة الصور الإحصائية المختلفة ل مع الزم ولم تثبت معنوية أي من تلك الصور، مما يدل علي أن البيانات تدور حول متوسطها الحسابي.

حيث يلاحظ بالشكل رقم (7) عدم اختلاف متوسط كميات الفاقد من مياه الري من أفمام الترع للحقل خلال الثلاث فترات.



شكل (8): تطور كميات الفاقد من مياه الري في الزراعة المصرية من أقمام الترع للحقل بالمليار م3 خلال الفترة (1990-2019)

المصدر: معادلة القيمة التقديرية لتطور كميات الفاقد للمياه من أقمام الترع للحقل بالمليار م3.

توصيات البحث:

1- **التوسع في مشاريع تبطين الترع والمصارف وذلك لتقليل الفاقد من كمية المياة المستخدمة في الزراعة.**
2- **عمل محبس لكل مزرعة للتحكم في المياهة المستخدمة.**
3- **التشجيع ودعم المزارعين بإستخدام طرق الري الحديثة لتقليل الفواقد.**
4- **حث المزارعين علي الري ليلاً أو في الصباح الباكر.**
5- **العمل علي استنباط أصناف غير شرهه لإستخدام المياه.**

المراجع:

1. أحمد قدري مختار، محمد بهلول، دكتور، مشروع سد النهضة الأثيوبي من منظور التخطيط الاستراتيجية لحوض نهر النيل الشرقي، مجلة الاقتصاد الزراعي، المؤتمر الثاني والعشرون للاقتصاديين الزراعيين، 12 – 13 نوفمبر 2014.
2. أسماء عبد الرحمن وآخرون، دراسة اقتصادية لنظم الري السطحي والري المطور في الأراضي القديمة [دراسة حالة محافظة بني سويف]، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد التاسع والعشرون، العدد الثاني ، يونيو 2019.
3. أميرة أحمد الشاطر [دكتور] ، التركيب المحصولي الأمثل في ظل الموراد الزراعية المتاحة في مصر، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد الرابع والعشرون ، العدد الأول ، مارس 2014.
4. السيد محمد عطا الله [دكتور] ، وآخرون ، التقدير القياسي لأثر تطوير الري السطحي علي اقتصاديات إنتاج أهم المحاصيل الحقلية بمحافظة كفر الشيخ، المؤتمر الثاني والعشرون للاقتصاديين الزراعيين 12-13 نوفمبر 2014.
5. فوزي عبد العزيز الشاذلي وآخرون، اقتصاديات الموارد الزراعة، ندرة اقتصاديات الموارد الزراعية، معهد بحوث الاقتصاد الزراعي، مركز البحوث الزراعية ، 2010.
6. محمود عبد التواب عرفه، دراسة تحليلية اقتصادية لكفاءة استخدام الموارد في الزراعة المصرية، رسالة ماجستير ، قسم الاقتصاد الزراعي ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة، 2007.

7. منى شحاته السيد عبد الجدواد [دكتور] ، العائد الاقتصادي لكفاءة استخدام مياه الري لإنتاج أهم المحاصيل الحقلية بمحافظة الفيوم، والمجلة المصرية للاقتصاد الزراعي – المجلد الثامن والعشرين – العدد الثاني 2018.
8. ميار طارق الخشن، جمال محمد صيام [دكتور]، وليد سلام [دكتور]، دراسة اقتصادية لجمعيات مستخدمي المياه وأثرها في تقليل الفواقد المائية النيلية في الزراعة المصرية، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد الخامس والعشرون، العدد الأول، مارس 2015.
9. El-Gindy, A.M. & Abd Aziz, Maximizing Water Use Efficiency of Maize Crop in Sandy Soil, Arab Univ. Africa's, Ain Shams Univ, Cairo, 2003.
10. Amor.Farouk .Enghezal**,** Programmation Linéaire **,**Alger , publications universitaires,2000.