المؤتمر الرابع عشر لبحوث التنمية الزراعية،
كلية الزراعة، جامعة عين شمس، مارس 2019، القاهرة، مصر
مجلد(27)، عدد(1)، عدد خاص مارس، 925-938، 2019
Website: http://strategy-plan.asu.edu.eg/AUJASCI/

كفاءة نقل وتوصيل المياه في الزراعة المصرية

[85]

أسامة عبد الرحيم عبد الجواد الزهيرى – صلاح محمود سعيد مقلد – محمد عثمان عبد الفتاح

قسم الاقتصاد الزراعي– كلية الزراعة– جامعة عين شمس– ص.ب 68– حدائق شبرا 11241 – القاهرة – مصر

*Corresponding author: drmosman2020@yahoo.com

Received 10 September, 2018, Accepted 16 September, 2018

الموجـــــز

تحتل الموارد المائية اليوم مكان الصدارة من اهتمامات دول العالم، وقد اهتمت الدول المتقدمة اهتماما كبيرا بتلك الموارد وصولا الى تنميتها والمحافظة عليها من الاسراف والتبديد، ورفع كفاءة استخدمها وتعظيم العائد منها، واسنخدام الأساليب المتطورة الحديثة لمواجهة الطلب المتزايد على الموارد المائية فى كافة الاستخدامات[i].

وتتوقف 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 [ii].

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.

الكلمات الدالة: كفاءة نقل، توصيل المياه

مشكلة الدراسة

تنحصر مشكلة البحث في كيفية ترشيد استخدام المياه فى القطاع الزراعى في ظل الوضع الراهن مثل بناء سد النهضة الذى سوف يؤثر على حصة مصر من نهر النيل، وعلى الجانب الاخر زيادة الطلب على المياه بالإضافة الى سوء استخدام الموارد المائية في الزراعة المصرية وعدم الاستخدام الأمثل للموارد المائية الذي ينعكس على عائد الوحدة المائية.

هدف الدراسة

يهدف البحث بصفة عامة التعرف على كفاءة نقل وتوصيل المياه في الزراعة المصرية من مصدرها الرئيسي عند المنطقة الجنوبية لمصر عند أسوان وحتى وصولها إلى الحقول على كافة محافظات الجمهورية، كما يهدف البحث بصفة خاصة الى دراسة تطور كميات مياه الري المستخدمة وفواقدها في الزراعة المصرية. وذلك للتعرف على أهم نقاط الصنف التى يمكن معالجتها بما تحسن مستوى كفاءة نقل وتوصيل الزراعة المصرية و تأثير كمية المياه المستخدمة على الفاقد منها.

الطريقة البحثية ومصادر البيانات

اعتمد البحث بصفة أساسية على نوعين من أساليب التحليل الاقتصادي الوصفي والكمي وقد تم استخدامهما في قياس الاتجاهات العامة للمتغيرات الاقتصادية محل الدراسة ومعدلات نموها خلال فترة الدراسة، وذلك بتحليل السلاسل الزمنيةٍ باستخدام أسلوب الانحدار الخطي البسيط، مستعينا ببعض النماذج الاتجاهية التي يتضمنها البرنامج الإحصائي Spss16، كما اعتمد البحث علي البيانات المنشورة من مصادرها الثانوية في الاعداد المختلفة التي تصدر من الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء .

النتائج البحثية

يشير المفهوم الاقتصادي لكفاءة استخدام مياه الري إلى الوسائل والطرق التي تؤدى إلى زيادة العائد من وحدة المياه المستخدمة في عملية الري بأقل تكلفة ممكنة[iii] .

أولا: تطور كميات مياه الري المستخدمة وفواقدها في الزراعة المصرية

(1) تطور كمية مياه الري المستخدمة عند الحقل

بدراسة تطور اجمالى كمية مياه الري المستخدمة بالحقل خلال الفترة (2002–2016)، تبين من **جدول (1)**، أنه قد تراوح بين حد أدنى بلغ حوالي 32109 مليون متر مكعب عام 2016 ، وحد أقصى بلغ حوالي 42846 مليون م3 عام 2011، بمتوسط سنوي بلغ حوالى 36457 مليون متر مكعب . كما يتضح من المعادلة (1) الواردة **بالجدول (2)** ان اجمالي كمية مياه الري المستخدمة بالحقل قد اخذ اتجاها عاما متزايدا معنويا بلغ حوالي 96.38 مليون متر مكعب، وبنسبة زيادة سنوية بلغت حوالي 0.26% من متوسط إجمالي كمية مياه الرى المستخدمة بالحقل البالغ حوالي 36457 مليون متر مكعب خلال فترة الدراسة، ويشير معامل التحديد (R^2) إلى أن حوالي 60.5% من التغيرات الحادثة في كميات مياه الري عند الحقل مسئول عنها العوامل التي يفسرها الزمن.

(2) تطور كمية مياه الري المستخدمة عند أفمام الترع

بدراسة تطور اجمالى كمية مياه الري المستخدمة عند افمام الترع خلال الفترة (2002–2016)، تبين من **جدول (1)**، أنه قد تراوح بين حد أدنى بلغ حوالي 35417 مليون متر مكعب عام 2002 ، وحد أقصى بلغ حوالي 48852 مليون م3 عام 2012، بمتوسط سنوي بلغ حوالى 41042 مليون متر مكعب. كما يتضح من المعادلة (2) الواردة **بالجدول (2)** ان إجمالي كمية مياه الري المستخدمة عند افمام الترع قد اخذ اتجاها عاما متزايدا معنويا بلغ حوالي 346.3 مليون متر مكعب، وبنسبة زيادة سنوية بلغت حوالي 0.84% من متوسط إجمالي كمية مياه الرى المستخدمة عند افمام الترع البالغ حوالي 41042 مليون متر مكعب خلال فترة الدراسة، ويشير معامل التحديد (R^2) إلى أن حوالي 68.8% من التغيرات الحادثة في كميات مياه الري عند افمام الترع مسئول عنها العوامل التي يفسرها الزمن.

(3) تطور كميات مياه الري المستخدمة عند أسوان

بدراسة تطور اجمالى كمية مياه الري المستخدمة عند اسوان خلال الفترة (2002–2016)، تبين من **الجدول (1)**، أنه تراوح بين حد أدنى بلغ حوالي 40138 مليون متر مكعب عام 2016، وحد أقصى بلغ حوالي 62096 مليون م3 عام 2012، بمتوسط سنوي بلغ حوالى 51515 مليون متر مكعب. كما يتضح من المعادلة (3) الواردة **بالجدول (2)** ان إجمالي كمية مياه الري المستخدمة عند أسوان قد اخذ اتجاها عاما متناقصا معنويا بلغ حوالي 73.9 مليون متر مكعب، وبنسبة نقص سنوية بلغت حوالي 0.14% من متوسط إجمالي كمية مياه الرى المستخدمة عند أسوان البالغ حوالي 51515 مليون متر مكعب خلال فترة الدراسة، ويشير معامل التحديد (R^2) إلى أن حوالي 68.8% من التغيرات الحادثة في كميات مياه الري عند اسوان مسئول عنها العوامل التي يفسرها الزمن.

جدول 1. تطور كميات مياه الري الفاقد الاجمالى للمحاصيل الزراعية في الزراعة المصرية عند الحقل وأفمام الترع وأسوان بالمليون متر مكعب خلال الفترة (2002–2016)

(الكمية بالمليون متر مكعب)

السنوات	كمية المياه المستخدمة بالحقل	كمية المياه المستخدمة عند أفمام الترع	كمية المياه المستخدمة عند أسوان	الفاقد من أسوان للحقل	الفاقد من أسوان لأفمام الترع	الفاقد بين أفمام الترع والحقل
2002	32898	35417	45239	12341	9822	2519
2003	33866	36441	46540	12674	10099	2575
2004	34678	36840	47516	12838	10676	2162
2005	34832	37090	48760	13928	11670	2258
2006	35580	38598	51091	15511	12553	2958
2007	36552	42465	53656	17104	11191	2913
2008	37855	43598	55040	17185	11442	5743
2009	39401	45341	57369	17968	12028	5940
2010	40948	47083	59697	18749	12614	6135
2011	42075	48141	61135	19060	12994	6066
2012	42846	48852	62096	19250	13244	6006
2013	34561	39187	50019	15458	10832	4626
2014	37794	42687	51204	13410	8517	4893
2015	30867	36959	43224	12357	6265	6092
2016	32109	36928	40138	8029	3210	4819
المتوسط	**36457**	**41042**	**51515**	**15057**	**10477**	**4380**

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

(4) تطور الفواقد المائية من أسوان للحقل

بدراسة تطور اجمالى الفواقد المائية من أسوان للحقل خلال الفترة (2002–2016)، تبين من **الجدول (1)**، أنه تراوح بين حد أدنى بلغ حوالي 8029 مليون متر مكعب عام 2016، وحد أقصى بلغ حوالي 19250 مليون $م^3$ عام 2012، بمتوسط سنوي بلغ حوالى 15057 مليون متر مكعب. كما يتضح من المعادلة (4) الواردة **بالجدول (2)** ان إجمالي الفواقد المائية من أسوان للحقل قد اخذ اتجاها عاما متناقصا معنويا بلغ حوالي 21.9 مليون متر مكعب، وبنسبة نقص سنوية بلغت حوالي 0.15% من متوسط إجمالي الفواقد المائية من أسوان للحقل البالغ حوالي 15057 مليون متر مكعب خلال فترة الدراسة، ويشير معامل

التحديد (R^2) إلى أن حوالي 82.2% من التغيرات الحادثة في الفواقد المائية من أسوان للحقل مسئول عنها العوامل التي يفسرها الزمن.

(5) تطور الفواقد المائية من أسوان لأقمام الترع

بدراسة تطور اجمالى الفواقد المائية بين أسوان وأقمام الترع خلال الفترة (2002–2016)، تبين من **الجدول (1)**، أنه تراوح بين حد أدنى بلغ حوالي 3210 مليون متر مكعب عام 2016، وحد أقصى بلغ حوالي 13244 مليون م3 عام 2012، بمتوسط سنوي بلغ حوالى 10477 مليون متر مكعب. كما يتضح من المعادلة (5) الواردة **بالجدول (2)** ان إجمالي الفواقد المائية بين أسوان وأقمام الترع قد اخذ اتجاها عاما متناقصا معنويا بلغ حوالي 273.9 مليون متر مكعب، وبنسبة نقص سنوية بلغت حوالي 2.61% من متوسط إجمالي الفواقد المائية بين أسوان وأقمام الترع البالغ حوالي 10477 مليون متر مكعب خلال فترة الدراسة، ويشير معامل التحديد (R^2) إلى أن حوالي 82.1% من التغيرات الحادثة في الفواقد المائية بين أسوان وأقمام الترع مسئول عنها العوامل التي يفسرها الزمن.

(6) تطور الفواقد المائية بين أقمام الترع والحقل

بدراسة تطور اجمالى الفواقد المائية بين أقمام الترع والحقل خلال الفترة (2002–2016)، تبين من **الجدول (1)**، أنه تراوح بين حد أدنى بلغ حوالي 2162 مليون متر مكعب عام 2004، وحد أقصى بلغ حوالي 6135 مليون م3 عام 2010، بمتوسط سنوي بلغ حوالى 4380 مليون متر مكعب. كما يتضح من المعادلة (6) الواردة **بالجدول (2)** ان إجمالي الفواقد المائية بين أقمام الترع والحقل قد اخذ اتجاها عاما متزايدا معنويا بلغ حوالي 272.0 مليون متر مكعب، وبنسبة زيادة سنوية بلغت حوالي 6.2% من متوسط إجمالي الفواقد المائية بين أقمام الترع والحقل البالغ حوالي 4380 مليون متر مكعب خلال فترة الدراسة، ويشير معامل التحديد (R^2) إلى أن حوالي 56.6% من التغيرات الحادثة في الفواقد المائية بين أقمام الترع والحقل مسئول عنها العوامل التي يفسرها الزمن.

ثانياً: تأثير كمية المياه المستخدمة على الفاقد منها

أشارت نتائج التقدير الإحصائي للعلاقة بين كمية الفاقد من المياه كمتغير تابع وكمية المياه المستخدمة كمتغير مستقل إلى ما يلي :

بدراسة تأثير كمية المياه المستخدمة عند الحقل على الفاقد المائي من أسوان إلى الحقل. أوضحت نتائج التقدير الإحصائي بالمعادلة (1) **بجدول (3)** أنه بزيادة كمية المياه المستخدمة عند الحقل بمقدار مليون متر مكعب مياه ، يؤدى لزيادة كمية الفاقد من أسوان إلى الحقل بمقدار (0.77) مليون متر مكعب. وقد ثبت معنوية هذه الزيادة إحصائيا عند مستوى معنوية 0.05 ، كما أشار معامل التحديد أنه حوالي 75.6 % من التغيرات الحادثة في الفاقد المائي من أسوان إلى الحقل ترجع إلى كمية المياه المستخدمة عند الحقل، هذا وقد ثبتت المعنوية الإحصائية للنموذج ككل عند مستوى 0.05 .

وبدراسة تأثير كمية المياه المستخدمة عند أقمام الترع على الفاقد المائي من أسوان إلى الحقل. أوضحت نتائج التقدير الإحصائي بالمعادلة (2) **بجدول (3)** أنه بزيادة كمية المياه المستخدمة عند أقمام الترع بمقدار مليون متر مكعب مياه، يؤدى لزيادة كمية الفاقد من أسوان إلى الحقل بمقدار 0.59 مليونٍ متر مكعب. وقد ثبت معنوية هذه الزيادة إحصائيا عند مستوى معنوية 0.05، كما أشار معامل التحديد أنه حوالي 73.4 % من التغيرات الحادثة في الفاقد المائي من أسوان إلى الحقل ترجع إلى كمية المياه المستخدمة عند أقمام الترع، هذا وقد ثبتت المعنوية الإحصائية للنموذج ككل عند مستوى 0.05 .

وبدراسة تأثير كمية المياه المستخدمة عند أسوان على الفاقد المائي من أسوان إلى الحقل. أوضحت نتائج التقدير الإحصائي بالمعادلة (3) **بجدول (3)** أنه بزيادة كمية المياه المستخدمة عند أسوان بمقدار مليون متر مكعب مياه يؤدى لزيادة كمية الفاقد من أسوان إلى الحقل بمقدار 0.47 مليون ٍمتر مكعب. وقد ثبت معنوية هذه الزيادة إحصائيا عند مستوى معنوية 0.05، كما أشار معامل التحديد أنه حوالي 92.6 % من التغيرات الحادثة في الفاقد المائي من أسوان إلى الحقل ترجع إلى كمية المياه المستخدمة عند أسوان، هذا وقد ثبتت المعنوية الإحصائية للنموذج ككل عند مستوى 0.05.

جدول 2. نتائج التقدير الإحصائي للاتجاهات العامة لتطور كميات مياه الري والمستخدمة والفاقد في الزراعة المصرية عند الحقل وأفمام الترع وأسوان خلال الفترة (2002–2016)

(الكمية بالمليون متر مكعب)

البيان	المعادلات الاتجاهية	R^2	F
1– كمية مياه الري المستخدمة بالحقل	$Y_1=28313.4 +2699.1\ X - 162.67\ X^2$ $(12.89)^*$ $(4.27)^*$ $(-4.24)^*$	0.605	$(9.19)^*$
2– كمية المياه المستخدمة عند أفمام الترع	$Y_2=2870.4 + 3664.7\ X – 207.4\ X^2$ $(11.47)^*$ $(5.06)^*$ $(-4.72)^*$	0.688	$(13.28)^*$
3– كمية المياه المستخدمة عند أسوان	$Y_3=35894.4 + 5379.5\ X – 331.6\ X^2$ $(11.18)^*$ $(5.82)^*$ $(-5.91)^*$	0.688	$(13.22)^*$
4– الفاقد من مياه أسوان بالحقل	$Y_4=7581.0 + 2680.5\ X – 168.9\ X^2$ $(5.84)^*$ $(7.17)^*$ $(-7.44)^*$	0.822	$(27.72)^*$
5– الفاقد من مياه أسوان لأفمام الترع	$Y_5=7026.8 + 1716.5\ X – 124.4\ X^2$ $(6.35)^*$ $(5.39)^*$ $(-6.43)^*$	0.821	$(27.40)^*$
6– الفاقد المائي بين أفمام الترع والحقل	$Y_6=2204 + 272\ X$ $(3.66)^*$ $(4.12)^*$	0.566	$(16.94)^*$

حيث: X تشير إلى متغير الزمن، Y تشير إلى القيمة المقدرة للمتغير التابع الأرقام أسفل معاملات الانحدار تشير إلى قيم(T) المحسوبة (*) تشير إلى معنوية معاملات الانحدار والنموذج ككل عند مستوى معنوية (0.01)

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات **الجدول (2)**.

وبدراسة تأثير كمية المياه المستخدمة عند الحقل على الفاقد المائي من أسوان إلى أفمام الترع. أوضحت نتائج التقدير الإحصائي بالمعادلة (4) **بجدول (3)** أنه بزيادة كمية المياه المستخدمة عند الحقل بمقدار مليون متر مكعب مياه يؤدى لزيادة كمية الفاقد من أسوان إلى أفمام الترع بمقدار (0.53) مليونٍ متر مكعب. وقد ثبت معنوية هذه الزيادة إحصائياً عند مستوى معنوية 0.05 ، كما أشار معامل التحديد أنه حوالي 50.8 % من التغيرات الحادثة في الفاقد المائي من أسوان إلى أفمام الترع ترجع إلى كمية المياه المستخدمة عند الحقل، هذا وقد ثبتت المعنوية الإحصائية للنموذج ككل عند مستوى 0.05.

وبدراسة تأثير كمية المياه المستخدمة عند أفمام الترع على الفاقد المائي من أسوان إلى أفمام الترع. أوضحت نتائج التقدير الإحصائي بالمعادلة (5) **بجدول (3)** أنه بزيادة كمية المياه المستخدمة عند أفمام الترع بمقدار مليون متر مكعب مياه يؤدى لزيادة كمية الفاقد من أسوان إلى أفمام الترع بمقدار 0.33 مليون متر مكعب، وقد ثبت معنوية هذه الزيادة إحصائياً عند مستوى معنوية 0.05 ، كما أشار معامل التحديد أنه حوالي 31.9 % من التغيرات الحادثة في الفاقد المائي من أسوان إلى أفمام الترع ترجع إلى كمية المياه المستخدمة عند أفمام الترع، هذا وقد ثبتت المعنوية الإحصائية للنموذج ككل عند مستوى 0.05.

وبدراسة تأثير كمية المياه المستخدمة عند أسوان على الفاقد المائي من أسوان إلى أفمام الترع. أوضحت نتائج التقدير الإحصائي بالمعادلة (6) **بجدول (3)** أنه بزيادة كمية المياه المستخدمة عند أسوان بمقدار مليون متر مكعب مياه يؤدى لزيادة كمية الفاقد من أسوان إلى أفمام الترع بمقدار 0.33 مليونٍ متر مكعب. وقد ثبت معنوية هذه الزيادة إحصائياً عند مستوى معنوية 0.05، كما أشار معامل التحديد أنه حوالي 65.7 % من التغيرات الحادثة في الفاقد المائي من أسوان إلى أفمام الترع ترجع إلى كمية المياه المستخدمة عند

أسوان، هذا وقد ثبتت المعنوية الإحصائية للنموذج ككل عند مستوى 0.05 .

وبدراسة تأثير كمية المياه المستخدمة عند أسوان على الفاقد المائي من أسوان إلى أفمام الترع. أوضحت نتائج التقدير الإحصائي بالمعادلة (6) **بجدول (3)** أنه بزيادة كمية المياه المستخدمة عند أسوان بمقدار مليون متر مكعب مياه يؤدى لزيادة كمية الفاقد من أسوان إلى أفمام الترع بمقدار 0.33 مليونٍ متر مكعب. وقد ثبت معنوية هذه الزيادة إحصائياً عند مستوى معنوية 0.05، كما أشار معامل التحديد أنه حوالي 65.7 % من التغيرات الحادثة في الفاقد المائي من أسوان إلى أفمام الترع ترجع إلى كمية المياه المستخدمة عند أسوان، هذا وقد ثبتت المعنوية الإحصائية للنموذج ككل عند مستوى 0.05 .

وبدراسة تأثير كمية المياه المستخدمة عند الحقل على الفاقد المائي بين أفمام الترع و الحقل. أوضحت نتائج التقدير الإحصائي بالمعادلة (7) **بجدول (3)** أنه بزيادة كمية المياه المستخدمة عند الحقل بمقدار مليون متر مكعب مياه يؤدى لزيادة كمية الفاقد بين أفمام الترع والحقل بمقدار 0.23 مليون ٍمتر مكعب. وقد ثبت معنوية هذه الزيادة إحصائياً عند مستوى معنوية 0.05، كما أشار معامل التحديد أنه حوالي 27.1% من التغيرات الحادثة في الفاقد المائي بين أفمام الترع والحقل ترجع إلى كمية المياه المستخدمة عند الحقل، هذا وقد ثبتت المعنوية الإحصائية للنموذج ككل عند مستوى 0.05.

وبدراسة تأثير كمية المياه المستخدمة عند أفمام الترع على الفاقد المائي بين أفمام الترع والحقل. أوضحت نتائج التقدير الإحصائي بالمعادلة (8) **بجدول (3)** أنه بزيادة كمية المياه المستخدمة عند أفمام الترع بمقدار مليون متر مكعب مياه يؤدى لزيادة كمية الفاقد بين أفمام الترع و الحقل بمقدار 0.24 مليونٍ متر مكعب. وقد ثبت معنوية هذه الزيادة إحصائياً عند مستوى معنوية 0.05، كما أشار معامل التحديد أنه حوالي 50% من التغيرات الحادثة في الفاقد المائي بين أفمام الترع والحقل ترجع إلى كمية المياه المستخدمة عند أفمام الترع، هذا وقد ثبتت المعنوية الإحصائية للنموذج ككل عند مستوى 0.05 .

وبدراسة تأثير كمية المياه المستخدمة عند أسوان على الفاقد المائي بين أفمام الترع و الحقل. أوضحت نتائج التقدير الإحصائي بالمعادلة (9) **بجدول (3)** أنه بزيادة كمية المياه المستخدمة عند أسوان بمقدار مليون متر مكعب مياه يؤدى لزيادة كمية الفاقد بين أفمام الترع والحقل بمقدار 0.13 مليون ٍمتر مكعب. وقد ثبت معنوية هذه الزيادة إحصائياً عند مستوى معنوية 0.05، كما أشار معامل التحديد أنه حوالي 25 % من التغيرات الحادثة في الفاقد المائي بين أفمام الترع والحقل ترجع إلى كمية المياه المستخدمة عند أسوان، هذا وقد ثبتت المعنوية الإحصائية للنموذج ككل عند مستوى 0.05.

ثالثاً: كفاءة نقل وتوصيل مياه الري على مستوى مناطق الجمهورية

تقدر الاحتياجات الإروائية للناب بالعروات المختلفة على أساس أن المقنن الحقلي يضاف إليه الفواقد من أفمام الترع ثم الفواقد حتى أسوان في حين أن التقديرات الخاصة بالاحتياجات الفعلية يتم حسابها على أساس المقنن الحقلي ويوضح **جدول (4)** كفاءة التوصيل المائي لمناطق الجمهورية ونسب الفواقد في كل منطقة لعام 2016 ومنه يتضح انخفاض كفاءة توصيل مياه الري على مستوى الجمهورية .

كما تلاحظ أن كفاءة نقل وتوصيل مياه الري متساوية للمناطق الثلاث ففي منطقة مصر العليا تصل إلى حوالي (80%) ومنطقة مصر الوسطى حيث تصل كفاءة نقل وتوصيل الماء بها إلى حوالي (80%) وفى النهاية منطقة الوجه البحري حيث تصل كفاءة نقل وتوصيل المياه بها إلى حوالي (80%). كما نلاحظ أن منطقة الوجه البحري تحصل على أعلى قيمة من إجمالي المياه المتاحة للري عند أسوان وذلك لارتفاع نسبة الفواقد المائية بها أثناء مراحل التوصيل المختلفة حيث مما سبق نرى أن نسبة هذه الفواقد هي نسبة كبيرة لا يشبهان بها من الموارد الإروائية المتاحة. وقد يعزى كذلك لمساحة الاراضى المزروعة ونوع الزروع (كالارز) وحجم شبكة الري بها. حيث نلاحظ أن إجمالي فواقد التوصيل من أسوان إلى الحقل حوالي (8) مليون متر مكعب.

جدول 3. نتائج التقدير الإحصائي للعلاقة الانحدارية البسيطة بين كمية الفاقد من المياه كمتغير تابع وكمية المياه المستخدمة كمتغير مستقل خلال الفترة (2002–2016)

(الكمية بالمليون متر مكعب)

رقم المعادلة	المعادلات الاتجاهية	R^2	F
1	$Y_4 = 12879.5 + 0.77\ Y_1$ (2.91) (6.34)*	0.756	(40.27)*
2	$Y_4 = 8992.39 + 0.59\ Y_2$ (2.27) (5.99)*	0.734	(35.91)*
3	$Y_4 = 8962.46 + 0.47\ Y_3$ (4.73) (12.77)*	0.926	(163.28)*
4	$Y_5 = 8957.70 + 0.53\ Y_1$ (1.68) (3.66)*	0.508	(13.43)*
5	$Y_5 = 2976.87 + 0.33\ Y_2$ (2.54) (2.46)*	0.319	(6.09)*
6	$Y_5 = 6692.71 + 0.33\ Y_3$ (1.93) (4.99)*	0.657	(24.95)*
7	$Y_6 = 4065.77 + 0.23\ Y_1$ (1.50) (2.20)*	0.271	(4.82)*
8	$Y_6 = 5644.22 + 0.24\ Y_2$ (2.01) (3.60)*	0.500	(12.98)*
9	$Y_6 = 2928.31 + 0.13\ Y_3$ (1.63) (2.80)*	0.250	(4.34)*

المصدر : جمعت وحسبت من التحليل الاحصائي للبيانات الواردة **بالجدول (1)** .

جدول 4. كفاءة التوصيل المائي لمناطق الجمهورية ونسبة الفواقد في كل منطقة لعام 2016

(الكمية ألف متر مكعب)

المنطقة	كمية المياه المستخدمة بالحقل	كمية المياه المستخدمة عند أسوان	كفاءة التوصيل المائي	الفواقد المائية لكل منطقة	الفواقد المائية لكل منطقة %
الوجه البحري	17837251	22297860	79.99	4460609	55.56
مصر الوسطى	6881754	8601854	80	1720100	21.42
مصر العليا	7389996	9237915	79.99	1847919	23.02
إجمالي الجمهورية	**32109001**	**40137629**	**79.99**	**8028628**	**100**

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء نشرة الموارد الري الموارد المائية 2017

وكما موضح بالجدول سالف الذكر حيث يلزم صرف حوالي 40.1 مليون متر مكعب عند أسوان لري إجمالي المساحة المحصولية على مستوى الحقل بحوالي 32.1 مليون متر مكعب على مستوى مناطق الجمهورية الثلاث في حين يلزم لري أراضي الوجه البحري حوالي 17.8 مليون متر مكعب على مستوى الحقل بينما يلزم صرف حوالي 22.3 مليون متر مكعب عند أسوان الى المساحة المحصولية بالوجه البحري وبالتالي تصبح الفواقد المائية لهذه المنطقة حوالي 55.6% من إجمالي الفواقد المائية على مستوى الجمهورية وتحتاج الاراضى الزراعية لمنطقة مصر الوسطى لريها حوالي 6.9 مليون متر مكعب على مستوى الحقل وتحتاج لذلك صرف حوالي 8.6 مليون متر مكعب عند أسوان لري المساحة المحصولية كما تمثل فواقد التوصيل للموارد المائية لهذه المنطقة حوالي 21.4 % من إجمالي الفواقد المائية على مستوى الجمهورية وبالنسبة لمنطقة مصر العليا فيلزم لري أراضي هذه المنطقة حوالي 7.4 مليون متر مكعب على مستوى الحقل ويلزم لذلك صرف حوالي 9.2 مليون متر مكعب عند أسوان لري المساحة المحصولية لهذه المنطقة. كما نلاحظ أن فواقد التوصيل للموارد المائية لهذه المنطقة حوالي 23% منا إجمالي فواقد التوصيل على مستوى الجمهورية .

1- كفاءة التوصيل المائي من أسوان حتى أفمام الترع

يتبين من **الجدول (5)** أن كفاءة التوصيل المائي بين أسوان وأفمام الترع بلغت حوالي 92% من كميات المياه المنصرفة عند أسوان عام 2016 أي حوالي 40.1 مليون متر مكعب في حين أن ما يصل إلى أفمام الترع حوالي 36.9 مليون متر مكعب تقريبا وبالتالي يتضح أن فواقد التوصيل المائي بين أسوان وأفمام الترع لا تتعدى 3.2 مليون متر مكعب ومن توزيع هذه الفواقد كنسب مئوية ترى أنها كما يلي 28.87%، 59.84%، 4.2%، 7.07% لكل من العروة الشتوية والعروة الصيفية والعروة النيلية ومحاصيل الفاكهة على الترتيب على مستوى الجمهورية.

ولكن عندما نرى هذه الفواقد ككميات ترى أنها ما يلي

بالنسبة للوجه البحري فهي كما يلي

كمية الفواقد بين التوصيل المائي بين أسوان وأفمام الترع فكان 1.7 مليون متر مكعب منها حوالي 0.50 متر مكعب للعروة الشتوية، 0.1 مليون متر مكعب للعروة الصيفية، 0.04 مليون متر مكعب للعروة النيلية، 0.1 مليون متر مكعب للفاكهة بنسب 30.22%، 59.73%، 2.74%، 7.5% على الترتيب من إجمالي فواقد الوجه البحري كما بلغت كفاءة التوصيل المائي بين أسوان وأفمام الترع بمنطقة الوجه البحري 92% .

أما بالنسبة لمصر الوسطى فهي كما يلي

كمية الفواقد بين التوصيل المائي بين أسوان وأفمام الترع فكان حوالي 068 مليون متر مكعب يخص العروة الشتوية منها 0.21 مليون متر مكعب فواقد، العروة الصيفية 0.35 مليون متر مكعب فواقد، العروة النيلية 0.06 مليون متر مكعب، محاصيل الفاكهة 0.05 مليون متر مكعب فواقد بنسب مئوية من إجمالي الفواقد على مستوى مصر الوسطى 30.56%، 52.11%، 9.46%، 70.86% على الترتيب وكفاءة التوصيل المائي بين أسوان وأفمام الترع على مستوى مصر الوسطى 92%.

أما بالنسبة لمنطقة مصر العليا فهي كالتالي

كمية الفواقد للتوصيل المائي بين أسوان وأفمام الترع فكان حوالي 0.74 مليون متر مكعب يخص العروة الشتوية منها 0.17 مليون متر مكعب فواقد، العروة الصيفية 0.49 مليون متر مكعب، العروة النيلية 0.21 مليون متر مكعب، الفاكهة 0.43 مليون متر مكعب فواقد بنسب مئوية من إجمالي الفواقد على مستوى مصر العليا 24.5%، 67.29%، 2.83%، 5.81% على الترتيب وكفاءة التوصيل المائي بين أسوان وأفمام الترع على مستوى مصر العليا 92%.

جدول 5. كفاءة التوصيل المائي من أسوان حتى أفمام الترع على مستوى مناطق الجمهورية والعروات الزراعية الثلاث والفاكهة لعام 2016

(الكمية: بالمليون متر مكعب)

المنطقة	كمية المياه المستخدمة عند أفمام الترع	كمية المياه المستخدمة عند أسوان	كفاءة التوصيل المائي بين أسوان وأفمام الترع	كمية الفواقد المائية للكل منطقة موزعة على العروات الثلاث والفاكهة	فواقد التوصيل بالعروات الثلاثة لإجمالي فواقد التوصيل بكل منطقة
الوجه البحري					
العروة الشتوية	6202	6741	92	539	30.22
العروة الصيفية	12253	13318	92	1065	59.73
العروة النيلية	530	609	91.95	49	2.74
محاصيل الفاكهة	1500	1630	92	130	7.29
إجمالي وجه بحري	20515	22298	92	1783	100
مصر الوسطى					
العروة الشتوية	2424	2634	92	210	30.56
العروة الصيفية	4116	4474	92	358	52.11
العروة النيلية	752	817	92	65	9.46
محاصيل الفاكهة	623	677	92	54	7.86
الإجمالى لمصر الوسطى	7915	8602	92	687	100
مصر العليا					
العروة الشتوية	2045	2223	92	178	24.05
العروة الصيفية	5722	6220	92	498	67.29
العروة النيلية	233	254	91.7	21	2.83
محاصيل الفاكهة	498	541	92	43	5.81
الاجمالى لمصر العليا	8498	9238	92	740	100
الجمهورية					
العروة الشتوية	10671	11598	92	927	28.87
العروة الصيفية	22091	24012	92	1921	59.84
العروة النيلية	1545	1680	86.54	135	4.20
محاصيل الفاكهة	2621	2848	92	227	7.07
إجمالي الجمهورية	**36928**	**40138**	**92**	**3210**	**100**

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء نشرة الموارد الري والموارد المائية–2017.

2- كفاءة التوصيل المائي بين أفمام الترع والحقل

يوضح **جدول (6)** كفاءة التوصيل المائي من أفمام الترع إلى الحقل على مستوى مناطق الجمهورية والعروات الزراعية المختلفة وبين منه ما يلي:

كفاءة التوصيل المائي بين أفمام الترع والحقل على مستوى الجمهورية قد بلغت 86.9% حيث بلغت كميات مياه الري المستخدمة عند أفمام الترع حوالي 36.9 مليون متر مكعب في حيث أن كميات مياه الري المستخدمة عند الحقل بلغت حوالي 32.1 مليون متر مكعب وبنسب فواقد توصيل العروات الثلاث والفاكهة بين أفمام الترع والحقل على مستوى الجمهورية 28.9%، 59.8%، 4.2%، 7.1% وذلك للعروة الشتوية والعروة الصيفية والعروة النيلية والفاكهة على الترتيب وكميات الفاقد بين أفمام الترع والحقل لنفس الترتيب 1.4 مليون متر مكعب، 2.9 مليون متر مكعب، 0.2 مليون متر مكعب، 0.3 مليون متر مكعب.

وبالنسبة للوجه البحري فكان كالتالي

كفاءة توصيل المياه بين أفمام الترع والحقل 86.9% حيث كان المياه المستخدمة عند أفمام الترع 20.5 مليون متر مكعب و17.8 مليون متر مكعب على مستوى الحقل وكمية فاقد 2.7 مليون متر مكعب، وكميات الفاقد بين أفمام الترع والحقل على مستوى العروات المختلفة والفاكهة للوجه البحري هي 0.8 مليون متر مكعب 1.6 مليون متر مكعب، 0.2 مليون متر مكعب للعروة الشتوية والعروة الصيفية والعروة النيلية والفاكهة بنفس الترتيب بنسب فواقد 30.2%، 59.7%، 2.7%، 7.3% من إجمالي الفواقد على مستوى الوجه البحري بنفس الترتيب.

أما بالنسبة لمصر الوسطى فكان كالتالي

كفاءة التوصيل المائي بين أفمام الترع والحقل فكان 86.9% حيث كانت كمية المياه المستخدمة عند أفمام الترع 7.9مليار متر مكعب في حين كان كمية المياه المستخدمة عند الحقل 6.9 مليون متر مكعب وكمية فاقد هي 1 مليون متر مكعب. وكانت كمية الفاقد بين أفمام الترع والحقل على مستوى العروات الثلاث والفاكهة لمصر الوسطى 0.3 مليون متر مكعب، 0.5 مليون متر مكعب، 0.09 مليون متر مكعب، 0.08 مليون متر مكعب بنسب مئوية من إجمالي الفواقد 30.6%، 51.9%، 9.4%، 7.8% بالنسبة للعروة الشتوية والعروة الصيفية والعروة النيلية والفاكهة على الترتيب.

وأما بالنسبة لمصر العليا فكان كالتالي

كفاءة التوصيل المائي بين أفمام الترع والحقل 86.9 % حيث كمية المياه المستخدمة عند أفمام الترع هي 8.5 مليون متر مكعب وكمية المياه المستخدمة عند الحقل هي 7.4 مليون متر مكعب بكمية فاقد بينهما هي 1.1 مليون متر مكعب. وبالنسبة لكميات الفواقد للعروات الثلاث والفاكهة لمصر العليا بين كمية المياه المستخدمة عند افمام الترع والحقل فكانت 0.26 مليون متر مكعب، 0.74 مليون متر مكعب، 0.03 مليون متر مكعب، 0.06 مليون متر مكعب بنسب مئوية من إجمالي الفواقد على مستوى مصر العليا 24.1%، 67.3%، 2.7%، 5.9% للعروة الشتوية والعروة الصيفية، العروة النيلية، الفاكهة بنفس الترتيب.

جدول 6. كفاءة التوصيل المائي بين أفمام الترع والحقل على مستوى مناطق الجمهورية والعروات الزراعية المختلفة والفاكهة لعام 2016

المنطقة	كمية المياه المستخدمة عند الحقل	كمية المياه المستخدمة عند أفمام الترع	كفاءة التوصيل المائي بين أفمام الترع والحقل	الفواقد المائية بين أفمام الترع والحقل لكل منطقة	الفواقد التوصيل بالعروات الثلاثة لاجمالى فواقد التوصيل بكل منطقة
الوجه البحري					
العروة الشتوية	5392	6202	86.9	810	30.2
العروة الصيفية	10654	12253	86.9	1599	59.7
العروة النيلية	487	560	86.9	73	2.7
محاصيل الفاكهة	1304	1500	86.9	196	7.3
إجمالي وجه بحرى	**17837**	**20515**	**86.9**	**2678**	**100**
مصر الوسطى					
العروة الشتوية	2107	2424	86.9	317	30.69
العروة الصيفية	3579	4116	86.9	537	51.98
العروة النيلية	654	752	86.9	98	9.48
محاصيل الفاكهة	542	623	87	81	7.84
الاجمالى لمصر الوسطى	**6882**	**7915**	**86.9**	**1033**	**100**
مصر العليا					
العروة الشتوية	1778	2045	86.9	267	24.1
العروة الصيفية	4976	5722	86.9	746	67.3
العروة النيلية	203	233	87.1	30	2.7
محاصيل الفاكهة	433	498	86.9	65	5.9
الاجمالى لمصر العليا	**7390**	**8498**	**86.9**	**1108**	**100**
الجمهورية					
العروة الشتوية	9277	10671	86.9	1394	28.9
العروة الصيفية	19209	22091	86.9	2882	59.8
العروة النيلية	1344	1545	87	201	4.2
محاصيل الفاكهة	2279	2621	86.9	342	7.1
إجمالي الجمهورية	**32109**	**36928**	**86.9**	**4819**	**100**

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء نشرة الموارد الري الموارد المائية 2017.

الملخص والتوصيات

تحتل الموارد المائية اليوم مكان الصدارة من اهتمامات دول العالم، وقد اهتمت الدول المتقدمة اهتماما كبيرا بتلك الموارد وصولا الى تنميتها والمحافظة عليها من الاسراف والتبديد، ورفع كفاءة استخدمها وتعظيم العائد منها، واسنخدام الأساليب المتطورة الحديثة لمواجهة الطلب المتزايد على الموارد المائية فى كافة الاستخدامات .

وتتوقف 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 .

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 .

وتنحصر مشكلة البحث في كيفية ترشيد استخدام المياه فى القطاع الزراعى في ظل الوضع الراهن مثل بناء سد النهضة الذى سوف يؤثر على حصة مصر من نهر النيل ، وعلى الجانب الاخر زيادة الطلب على المياه بالإضافة الى سوء استخدام الموارد المائية في الزراعة المصرية وعدم الاستخدام الأمثل للموارد المائية الذي ينعكس على عائد الوحدة المائية .

ويهدف البحث بصفة عامة التعرف على كفاءة نقل وتوصيل المياه في الزراعة المصرية من مصدرها الرئيسي عند المنطقة الجنوبية لمصر عند أسوان وحتى وصولها إلى الحقول على كافة محافظات الجمهورية ، كما يهدف البحث بصفة خاصة الى دراسة تطور كميات مياه الري المستخدمة وفواقدها في الزراعة المصرية، و تأثير كمية المياه المستخدمة على الفاقد منها.

وقد تبين من الدراسة ان متوسط كمية مياه الرى المستخدمة عند الحقل، وعند افمام الترع ، وعند اسوان بلغت حوالى 36457، 41042، 51515 مليون م3 على الترتيب. وبدراسة الاتجاه العام لتطور كميات مياه الري المستخدمة بالحقل، وعند افمام الترع، وعند اسوان خلال فترة الدراسة، تبين تزايد تلك الكميات بمقدار سنوي معنوي إحصائيا بلغ حوالي 96.38، 346.3، 73.9 مليون متر مكعب على الترتيب خلال فترة الدراسة (2002–2016).

كما تبين ان المتوسط السنوي للفواقد المائية من اسوان للحقل، ومن اسوان لأفمام الترع، ومن افمام الترع والحقل بلغ حوالى 15057، 10477، 4380 مليون متر مكعب على الترتيب خلال فترة الدراسة. وبدراسة الاتجاه العام لتطور الفواقد المائية من أسوان للحقل، ومن اسوان لأفمام الترع، تبين تناقصٍ تلك الفواقد المائية بمقدار سنوي معنوي إحصائيا بلغ حوالى 21.9، 273.9 مليون متر مكعب على الترتيب خلال فترة الدراسة. بينما تزايدت الفواقد المائية من افمام الترع والحقل بمقدار سنوى معنوى احصائيا بلغ حوالى 272.0 مليون متر مكعب خلال فترة الدراسة

كما أشارت نتائج التقدير الإحصائي للعلاقة بين كمية الفاقد من المياه كمتغير تابع وكمية المياه المستخدمة كمتغير مستقل خلال الفترة (2002–2016) إلى ما يلي :

(أ) بدراسة تأثير كمية المياه المستخدمة عند الحقل على الفاقد المائي من أسوان إلى الحقل. تبين أنه بزيادة كمية المياه المستخدمة عند الحقل بمقدار مليون متر مكعب مياه ، يؤدى لزيادة كمية الفاقد من أسوان إلى الحقل بمقدار 0.77 مليون متر مكعب.

(ب) بدراسة تأثير كمية المياه المستخدمة عند أفمام الترع على الفاقد المائي من أسوان إلى الحقل. تبين أنه بزيادة كمية المياه المستخدمة عند أفمام الترع بمقدار مليون متر مكعب مياه، يؤدى لزيادة كمية الفاقد من أسوان إلى الحقل بمقدار 0.59 مليون متر مكعب.

(ج) بدراسة تأثير كمية المياه المستخدمة عند أسوان على الفاقد المائي من أسوان إلى الحقل. تبين أنه

بزيادة كمية المياه المستخدمة عند أسوان بمقدار مليون متر مكعب مياه يؤدى لزيادة كمية الفاقد من أسوان إلى الحقل بمقدار 0.47 مليون متر مكعب .

(د) بدراسة تأثير كمية المياه المستخدمة عند الحقل على الفاقد المائي من أسوان إلى أفمام الترع. تبين أنه بزيادة كمية المياه المستخدمة عند الحقل بمقدار مليون متر مكعب مياه يؤدى لزيادة كمية الفاقد من أسوان إلى أفمام الترع بمقدار 0.53 مليون متر مكعب.

(هـ) بدراسة تأثير كمية المياه المستخدمة عند أفمام الترع على الفاقد المائي من أسوان إلى أفمام الترع. تبين أنه بزيادة كمية المياه المستخدمة عند أفمام الترع بمقدار مليون متر مكعب مياه يؤدى لزيادة كمية الفاقد من أسوان إلى أفمام الترع بمقدار 0.33 مليون متر مكعب.

(و) بدراسة تأثير كمية المياه المستخدمة عند أسوان على الفاقد المائي من أسوان إلى أفمام الترع ، تبين أنه بزيادة كمية المياه المستخدمة عند أسوان بمقدار مليون متر مكعب مياه يؤدى لزيادة كمية الفاقد من أسوان إلى أفمام الترع بمقدار 0.33 مليون متر مكعب.

(ز) بدراسة تأثير كمية المياه المستخدمة عند الحقل على الفاقد المائي بين أفمام الترع والحقل، تبين أنه بزيادة كمية المياه المستخدمة عند الحقل بمقدار مليون متر مكعب مياه يؤدى لزيادة كمية الفاقد بين أفمام الترع و الحقل بمقدار0.23 مليون متر مكعب.

(ح) بدراسة تأثير كمية المياه المستخدمة عند أفمام الترع على الفاقد المائي بين أفمام الترع و الحقل، تبين أنه بزيادة كمية المياه المستخدمة عند أفمام الترع بمقدار مليون متر مكعب مياه يؤدى لزيادة كمية الفاقد بين أفمام الترع والحقل بمقدار 0.24 مليون متر مكعب.

(ط) بدراسة تأثير كمية المياه المستخدمة عند أسوان على الفاقد المائي بين أفمام الترع والحقل. تبين أنه بزيادة كمية المياه المستخدمة عند أسوان بمقدار مليون متر مكعب مياه يؤدى لزيادة كمية الفاقد بين أفمام الترع والحقل بمقدار 0.13 مليون متر مكعب.

وتوصى الدراسة بضرورة التوسع فى استخدام تكنولوجيا الرى المغطى، تبطين الترع والرياحات وتطهيرها هذا بالإضافة إلى التوسع فى استخدام طرق الرى الحديثة مثل الرى بالرش والتنقيط وذلك لتقليل الفاقد المائى ومن ثم رفع كفاءة نقل وتوصيل المياه فى الزراعة المصرية

المراجـــع

أكرم محمد محمود حماد، 2015. اقتصاديات إستخدام الموارد المائية في الزراعة المصرية، **رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد الزراعى، كلية الزراعة، جامعة عين شمس، القاهرة، مصر، 72 ص.**

الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء ، 2019. نشرة الري والموارد المائية، أعداد متفرقة.

عبد المنعم السيد عبد الفتاح ضيف، و السيد السيد جاد عبد الرحمن، 2016. الاستخدام الامثل للموارد المائية بالزراعة المصرية فى ظل الوضع الراهن، **مجلة العلوم الاجتماعية والاقتصادية الزراعية، جامعة المنصورة، العدد(7)، 644-651 .**

محمود عبد التواب عرفه، 2007. دراسة تحليلية اقتصادية لكفاءة استخدام الموارد المائية في الزراعة المصرية، **رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة، مصر، ص ص 50-51.**

محمود محمد عبد الفتاح، 2003. كفاءة استخدام المياه في الزراعة المصرية، المؤتمر الدولي الثامن والعشرون للإحصاء وعلوم الحاسب وتطبيقاته، ندوة إستراتيجية الزراعة المصرية لزيادة الإنتاج وحماية البيئة في القرن الحادي والعشرون، القاهرة، مصر، **9 ص.**