قياس أثر النقص المحتمل في مياه نهر النيل على التنمية الاقتصادية الزراعية في مصر

أ.د/ عادل محمد خليفة غانم
أستاذ الاقتصاد الزراعي،
وحدة دراسات الأمن الغذائي، كلية علوم الأغذية والزراعة، جامعة الملك سعود.

أ.د/ حمدي عبده الصوالحي
أستاذ الاقتصاد الزراعي،
المركز القومي للبحوث

أ.د/ سحر عبد المنعم قمره
رئيس بحوث بمعهد بحوث الاقتصاد الزراعي، مركز البحوث الزراعية

مقدمة:

الموارد المائية من أهم الثروات الطبيعية الضرورية للتنمية المستدامة. وتعتبر مصر بحكم موقعها داخل حزام المناطق الجافة، شديدة الحساسية تجاه مواردها المائية المحدودة الواردة من خارج حدودها الجغرافية. ومصر تعتمد على نهر النيل كمصدر رئيسي للمياه، حيث ساهم بحوالي ٦٩,٢٦% من إجمالي الموارد المائية المتاحة لمصر خلال الفترة ٢٠١٥/ ٢٠١٦-٢٠١٨/ ٢٠١٩م (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، ٢٠٢٠م). وتتبع مياه نهر النيل من الهضبة الأثيوبية وتساهم بحوالي ٨٥% من الموارد المائية المتاحة عند أسوان، في حين تساهم هضبة البحيرات الاستوائية وجنوب السودان بحوالي ١٥%. وتبلغ الاحتياجات المائية لمصر حوالي ١١٠ مليار م^3 سنوياً، منها مياه افتراضية مكتسبة من استيراد المنتجات الزراعية النباتية والحيوانية تقدر بحوالي ٣٠ مليار م^3. وبغض النظر عن المياه الافتراضية، فإن الاحتياجات المائية لمصر تبلغ حوالي ٨٠ مليار م^3، في حين تبلغ كمية الموارد المائية المتاحة حوالي ٥٩,٢ مليار م^3 ومن ثم تبلغ الفجوة المائية حوالي ٢٠,٧٥ مليار م^3 (وزارة الموارد المائية والري، ٢٠١٦م).

والمساحة المنزرعة في مصر بلغت ٨,٦٩ مليون فدان عام ٢٠١٨م. وتمثل مساحة الأراضي القديمة ٦٨,٩% من جملة المساحة المنزرعة، في حين لا تزيد الأهمية النسبية لمساحة الأراضي الجديدة عن ٣١,١% (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، ٢٠٢٠م). ومن المعروف بأن الأراضي القديمة يتم ريها بطريقة الغمر، مما يترتب عليها زيادة الفاقد من المياه. والمساحة المحصولية تعتمد على الموارد المائية المتاحة، حيث أوضحت دراسة (Alrwis et al., 2021) أنه في حالة نقص الموارد المائية المتاحة للقطاع الزراعي ستنخفض المساحة المحصولية ويكون لها تأثير سلبي على قيمة الناتج الزراعي وإجمالي الناتج المحلي. وقام (غانم وآخرون، ٢٠٢٠م) بتقدير نصيب الموارد الاقتصادية في قيمة الناتج الزراعي وإجمالي الناتج المحلي، حيث تبين أن الموارد المائية وحدها ساهمت بحوالي ٣٥,٨% من قيمة الناتج الزراعي، أي حوالي ٥,١٩% من إجمالى الناتج المحلى خلال الفترة ١٩٩٠-٢٠١٩م.

ومن المعروف بأن تأثير سد النهضة الإثيوبى على مياه نهر النيل يُعتبر أحدَ التحديات الكبرى التى تواجه مصر حالياً، خاصة فى ظل الإجراءات الأحادية التى يقوم بها الجانب الإثيوبى، فيما يخص ملء وتشغيل السد، وما ينتج عن هذه الإجراءات الأحادية من تداعيات سلبية على التنمية الاقتصادية الزراعية في مصر. وفي ظل استمرار تصاعد الضغط السياسي على مصر والتعنت الأثيوبي في مفاوضات سد النهضة خلال العشر سنوات الأخيرة، باتت قضية الحفاظ على حصة مصر من مياه النيل وفقاً للاتفاقيات الدولية المبرمة، مسألة حياة أو موت للشعب المصري لا يمكن التهاون فيها، نظراً لأن أي انخفاض في حصة مصر من مياه النيل سينعكس سلباً على قيمة الناتج الزراعي ومساهمته في إجمالي الناتج المحلي ومعدل النمو الاقتصادي والتجارة الخارجية للسلع الغذائية.

الأهداف البحثية:

استهدف هذا البحث قياس أثر النقص المحتمل لمياه نهر النيل على مؤشرات التنمية الاقتصادية الزراعية، المتمثلة في قيمة الناتج الزراعي ومساهمته في إجمالي الناتج المحلي والتجارة الخارجية للسلع

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

-٢-

الغذائية ومقدار العجز في الميزان التجاري الغذائي ومعدل تغطية الصادرات للواردات الغذائية، وذلك من خلال دراسة الأهداف التالية: (١) مصادر واستخدامات الموارد المائية المتاحة في مصر، (٢) كفاءة التوصيل للموارد المائية لنهر النيل ومتوسط نصيب الفدان منها خلال الفترة ١٩٩٠-٢٠١٩م، (٣) تطور مؤشرات التنمية الاقتصادية الزراعية في مصر خلال الفترة ١٩٩٠-٢٠٢٠م، (٤) تقدير النموذج المقترح لدراسة أثر النقص المحتمل في مياه نهر النيل على مؤشرات التنمية الاقتصادية الزراعية في مصر، (٥) التنبؤ بقيمة مؤشرات التنمية الاقتصادية الزراعية في ضوء سيناريوهات النقص المحتمل في مياه نهر النيل.

منهجية الدراسة:

اعتمدت هذه الدراسة على البيانات الواردة في كل من: (١) الكتاب الإحصائي السنوي الذي يصدره الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، (٢) النشرة السنوية لإحصاء الري والموارد المائية التي يصدرها الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، (٣) بيانات الحسابات القومية التي تصدرها وزارة التخطيط والتنمية الاقتصادية. كما اعتمدت هذه الدراسة في تحقيق أهدافها على التحليل الاقتصادي القياسي لتقدير النموذج المقترح لدراسة أثر النقص المحتمل لمياه نهر النيل على مؤشرات التنمية الاقتصادية الزراعية في مصر. ويتكون النموذج المقترح من المعادلات التالية:

$$Y_1 = a_0 + a_1 X_1 + e_1$$
$$Y_2 = b_0 + b_1 \hat{Y}_1 + e_2$$
$$Y_3 = c_0 + c_1 \hat{Y}_2 + c_2 X_2 + c_3 X_3 + e_3$$
$$Y_4 = d_0 + d_1 \hat{Y}_2 + d_2 \hat{Y}_3 + d_3 X_2 + d_4 X_3 + e_4$$
$$Y_5 = f_0 + f_1 \hat{Y}_2 + f_2 \hat{Y}_3 + f_3 X_2 + f_4 X_4 + e_5$$
$$Y_6 = h_0 + h_1 \hat{Y}_2 + h_2 X_3 + h_3 X_4 + h_4 X_5 + e_6$$
$$Y_7 = \hat{Y}_5 - \hat{Y}_6$$
$$Y_8 = (\hat{Y}_5 \div \hat{Y}_6) \times 100$$

وتتضمن معادلات النموذج المقترح المتغيرات التالية:

(١) المتغيرات الداخلية Endogenous Variables وعددها ثمانية متغيرات: مقدار الموارد المائية عند أفمام الترع (Y_1)، مقدار الموارد المائية عند الحقل (Y_2)، المساحة المحصولية (Y_3)، قيمة الناتج الزراعي بالمليار جنيه (Y_4)، قيمة الصادرات الغذائية بالمليار جنيه (Y_5)، قيمة الواردات الغذائية بالمليار جنيه (Y_6)، قيمة العجز في الميزان التجاري الغذائي (الفرق بين قيمة الصادرات والواردات) بالمليار جنيه (Y_7)، معدل تغطية الصادرات للواردات الغذائية (Y_8).

(٢) المتغيرات الخارجية Exogenous Variables وعددها خمسة متغيرات: مقدار الموارد المائية عند أسوان بالمليار م^3 (X_1)، العمالة الزراعية بالألف عامل (X_2)، جملة الاستثمارات الزراعية (العامة والخاصة) بالمليار جنيه (X_3)، سعر الصرف الرسمي بالجنيه/ دولار (X_4)، إجمالي عدد السكان بالمليون نسمة (X_5).

ويتضح من النموذج المقترح أن الموارد المائية تؤثر على المساحة المحصولية التي تؤثر على الناتج الزراعي، وبالتالي على قيمة الصادرات والواردات الغذائية ومقدار العجز في الميزان التجاري الغذائي، ومن ثم يجري خط السببية في اتجاه واحد. وتسمى النماذج التي تسلك هذا النمط بالنماذج التراجعية أو المثلثية Triangular Models، نظراً لأن معالم المتغيرات الداخلية تأخذ ترتيباً مثلثياً قطره الرئيسي يساوي الوحدة، كما لا تظهر أية معالم فوق هذا القطر. وللتأكد من نوعية النموذج تم إعادة صياغته بحيث تكون جميع المتغيرات الداخلية والخارجية في طرف والأخطاء العشوائية في الطرف الآخر، ثم اختبار شكل وترتيب

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

معالم المتغيرات الخارجية					معالم المتغيرات الداخلية				
X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	Y_8	Y_7	Y_6	Y_5	Y_4	Y_3	Y_2	Y_1
$-a_1$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	$-b_1$
0	$-c_2$	$-c_3$	0	0	0	0	0	0	0	1	$-c_1$	0
0	$-d_3$	$-d_4$	0	0	0	0	0	0	1	$-d_2$	$-d_1$	0
0	$-f_3$	0	$-f_4$	0	0	0	0	1	0	$-f_2$	$-f_1$	0
0	0	$-h_2$	$-h_3$	$-h_4$	0	0	1	0	0	0	$-h_1$	0
0	0	0	0	0	0	1	1	-1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

ويتضح من المعالم الهيكلية للمتغيرات الداخلية أن النموذج تراجعي، وأن المتغيرات الخارجية التي تتضمنها كل معادلة سلوكية غير مرتبطة بالخطأ العشوائي لنفس المعادلة، وبالتالي تعطي طريقة المربعات الصغرى العادية (OLS) تقديرات معالم غير متحيزة للمعادلات السلوكية التي يتضمنها النموذج المقترح (عبد القادر، ١٩٩٠م). وتم تقدير معادلات النموذج المقترح بطريقة المربعات الصغرى العادية، باستخدام برنامج Eviews 11 (William, 2003).

النتائج البحثية

أولاً: مصادر واستخدامات الموارد المائية المتاحة في مصر خلال الفترة ٢٠١٥/٢٠١٦-٢٠١٨/٢٠١٩م.

مصادر الموارد المائية المتاحة في مصر تنقسم إلى المصادر التقليدية وغير التقليدية. والمصادر التقليدية تشمل مياه نهر النيل والمياه الجوفية العميقة ومياه الأمطار والسيول وتحلية المياه المالحة. أما المصادر غير التقليدية تشمل المياه الجوفية الضحلة في الدلتا ومياه الصرف الزراعي ومياه الصرف الصحي المعالجة. ويتضح من البيانات الواردة بجدول (١) وشكل (١) أن المصادر التقليدية ساهمت بحوالي ٧٤,١٨%، في حين لا تزيد مساهمة المصادر غير التقليدية عن ٢٥,٨٢% من متوسط إجمالي الموارد المائية المتاحة البالغ ٨٠,١٣ مليار م^3 خلال الفترة ٢٠١٥/ ٢٠١٦-٢٠١٨/ ٢٠١٩م. ويعتبر نهر النيل من أهم المصادر الأساسية للموارد المائية، حيث ساهم بحوالي ٦٩,٢٦%، يليه مياه الصرف الزراعي ومياه الصرف الصحي المعالجة(١٦,٩%)، ثم المياه الجوفية الضحلة في الدلتا (٨,٩٢%)، ثم المياه الجوفية العميقة والأمطار والسيول وتحليه المياه المالحة بنسب بلغت ٢,٩٣%، ١,٦٢%، ٠,٣٦% لكل منهما على التوالي.

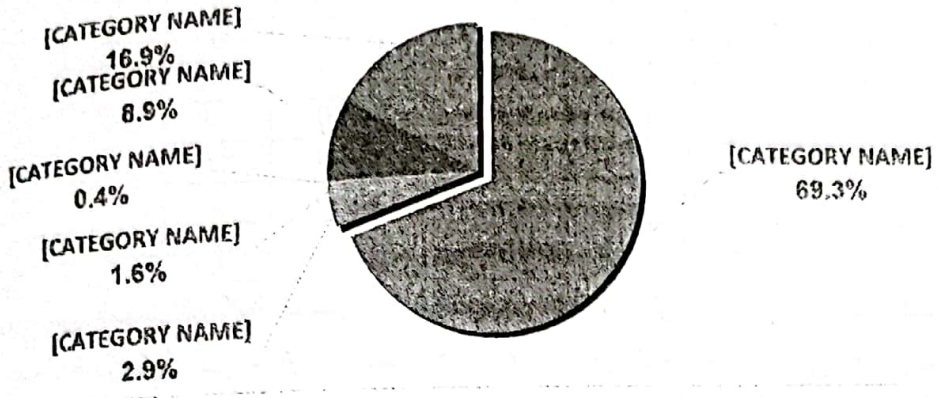
جدول (١): تطور الميزان المائي لمصر خلال الفترة ٢٠١٥/ ٢٠١٦-٢٠١٨/ ٢٠١٩م.

المصدر	١٥/ ٢٠١٦	١٦/ ٢٠١٧	١٧/ ٢٠١٨	١٨/ ٢٠١٩	المتوسط	%
الموارد المائية المتاحة:						
نهر النيل	٥٥,٥٠	٥٥,٥٠	٥٥,٥٠	٥٥,٥٠	٥٥,٥٠	٦٩,٢٦
مياه جوفية عميقة	٢,١٠	٢,٤٠	٢,٤٥	٢,٤٥	٢,٣٥	٢,٩٣
الأمطار والسيول	١,٣٠	١,٣٠	١,٣٠	١,٣٠	١,٣٠	١,٦٢
تحلية المياه	٠,٢١	٠,٢٥	٠,٣٥	٠,٣٥	٠,٢٩	٠,٣٦
الموارد المائية التقليدية	٥٩,١١	٥٩,٤٥	٥٩,٦٠	٥٩,٦٠	٥٩,٤٤	٧٤,١٨
مياه جوفية ضحلة (الدلتا)	٧,٣٩	٧,٠٥	٧,١٥	٧,٠٠	٧,١٥	٨,٩٢
مياه الصرف الزراعي والصحي	١٣,٥٠	١٣,٥٠	١٣,٥٠	١٣,٦٥	١٣,٥٤	١٦,٩٠
الموارد المائية غير التقليدية	٢٠,٨٩	٢٠,٥٥	٢٠,٦٥	٢٠,٦٥	٢٠,٦٩	٢٥,٨٢
إجمالي الموارد المائية المتاحة	٨٠,٠٠	٨٠,٠٠	٨٠,٢٥	٨٠,٢٥	٨٠,١٣	١٠٠
استخدامات الموارد المائية:						
الزراعة	٦١,٤٥	٦١,٤٥	٦١,٦٥	٦١,٦٥	٦١,٥٥	٧٦,٨١
الشرب	١٠,٦٥	١٠,٦٥	١٠,٧٠	١٠,٧٠	١٠,٦٨	١٣,٣٣
الصناعة	٥,٤٠	٥,٤٠	٥,٤٠	٥,٤٠	٥,٤٠	٦,٧٤
فواقد البخر	٢,٥٠	٢,٥٠	٢,٥٠	٢,٥٠	٢,٥٠	٣,١٢
إجمالي الاستخدامات	٨٠,٠٠	٨٠,٠٠	٨٠,٢٥	٨٠,٢٥	٨٠,١٣	١٠٠

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء (٢٠٢٠م). مصر في أرقام - الموارد المائية، مارس.

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

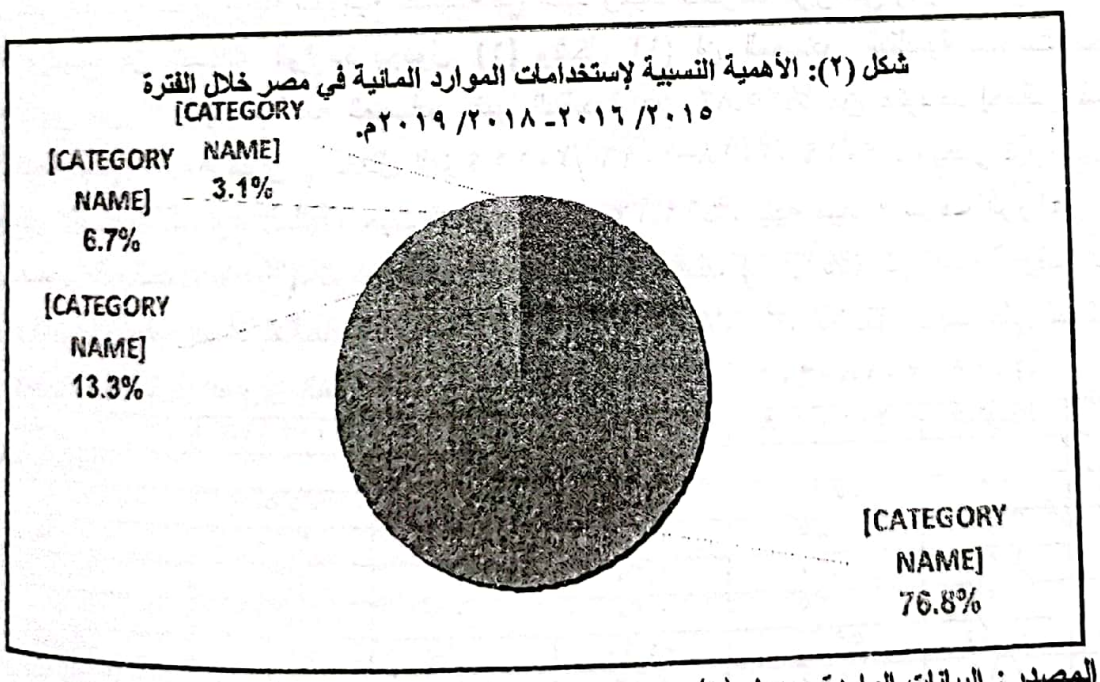
شكل (١): الأهمية النسبية لمصادر الموارد المائية المتاحة في مصر خلال الفترة ٢٠١٥/ ٢٠١٦- ٢٠١٨/ ٢٠١٩م.



المصدر: البيانات الواردة بجدول (١).

والموارد المائية تستخدم في كل من الشرب والزراعة والصناعة، بالإضافة إلى فواقد البخر للمياه عند أسوان والترع. ويتضح من البيانات الواردة بجدول (١) وشكل (٢) أن القطاع الزراعي أكثر القطاعات الاقتصادية استهلاكا للمياه، حيث بلغ متوسط كمية المياه المستخدمة في الزراعة حوالي ٦١,٥٥ مليار م^{٣}، تمثل ٧٦,٨١% من متوسط إجمالي الاستخدامات للموارد المائية البالغ ٨٠,١٣ مليار م^{٣}، يليه القطاع المنزلي (الشرب) بنسبة ١٣,٣٣%، ثم القطاع الصناعي بنسبة ٦,٧٤%، ثم فواقد البخر للمياه بنسبة ٣,١٢% خلال الفترة ٢٠١٥/ ٢٠١٦-٢٠١٨/ ٢٠١٩م.

شكل (٢): الأهمية النسبية لإستخدامات الموارد المائية في مصر خلال الفترة ٢٠١٥/ ٢٠١٦- ٢٠١٨/ ٢٠١٩م.



المصدر: البيانات الواردة بجدول (١).

ثانياً: كفاءة التوصيل للموارد المائية لنهر النيل ومتوسط نصيب الفدان منها خلال الفترة ١٩٩٠-٢٠١٩م

بدراسة تطور مقدار الموارد المائية لنهر النيل في مصر خلال الفترة ١٩٩٠-٢٠١٩م، يتضح من البيانات الواردة بجدولي (٢، ٣) وشكل (٣) أن كمية الموارد المائية عند أسوان تراوحت بين حد أدنى بلغ ٤٠,١٤ مليار م^{٣} عام ٢٠١٢م وحد أعلى بلغ ٦٢,٠٩ مليار م^{٣} عام ٢٠٠٨م، بمتوسط سنوي يقدر بحوالي ٥١,١٣ مليار م^{٣} خلال فترة الدراسة. وتراوحت كمية الموارد المائية عند أفمام الترع بين حد أدنى بلغ ٣٥,٤٤ مليار م^{٣} عام ٢٠٠٥م وحد أعلى بلغ ٥٣,٢٤ مليار م^{٣} عام ١٩٩٣م، بمتوسط سنوي يقدر بحوالي

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

٤٣,٦٥ مليار م^{٣} خلال فترة الدراسة. أما عند الحقل فقد تراوحت كمية الموارد المائية بين حد أدنى بلغ ٢٩,٧٨ مليار م^{٣} عام ٢٠٠٥م وحد أعلى بلغ ٤٩,٥٩ مليار م^{٣} عام ١٩٩٢م، بمتوسط سنوي يقدر بحوالي ٣٨,٥٨ مليار م^{٣} خلال فترة الدراسة. ومن خلال رصد الاتجاه العام لتطور كمية الموارد المائية عند الحقل وأفمام الترع وأسوان، يتضح أن كمية الموارد المائية تراجعت بمعدل تناقص سنوي بلغ ٠,٤٧%، ٠,٥٥%، ٠,٧٠% لكل منهما على التوالي خلال فترة الدراسة.

وبرصد كفاءة التوصيل المائي Water efficiency Conduction بين أسوان وأفمام الترع معبراً عنها بنسبة كمية الموارد المائية عند أفمام الترع إلى كمية الموارد المائية عند أسوان، حيث تراوحت بين حد أدنى بلغ ٧٦,٨٣% عام ٢٠٠٥م وحد أعلى بلغ ٩٥,٣١% عام ٢٠١٦م، بمتوسط سنوي يقدر بحوالي ٨٥,٦٢% خلال فترة الدراسة. أما كفاءة التوصيل المائي بين أفمام الترع والحقل معبراً عنها بنسبة كمية الموارد المائية عند الحقل إلى كمية الموارد المائية عند أفمام الترع، حيث تراوحت بين حد أدنى بلغ ٧٣,٨٩% عام ١٩٩٦م وحد أعلى بلغ ٩٨,١٨% عام ٢٠١٦م، بمتوسط سنوي يقدر بحوالي ٨٨,٢٣% خلال فترة الدراسة. ومما سبق يتضح أن الكفاءة الإجمالية للتوصيل المائي معبراً عنها بنسبة كمية الموارد المائية عند الحقل إلى كمية الموارد المائية عند أسوان، تراوحت بين حد أدنى بلغ ٦٤,٢٦% عام ١٩٩٦م وحد أعلى بلغ ٩٣,٥٧% عام ٢٠١٦م، بمتوسط سنوي يقدر بحوالي ٧٥,٦٧% خلال فترة الدراسة. ومن خلال رصد الاتجاه العام لتطور نسبة كمية الموارد المائية عند الحقل إلى كمية الموارد المائية عند أفمام الترع وأسوان، يتضح أن نسبة كمية الموارد المائية تراجعت بمعدل تناقص سنوي بلغ ٠,٠٦%، ٠,٢٩% لكل منهما على التوالي، في حين ازدادت نسبة كمية الموارد المائية عند أفمام الترع إلى كمية الموارد المائية عند أسوان بمعدل نمو سنوي بلغ ٠,٢١% خلال فترة الدراسة.

جدول (٢): التحليل الوصفي لتطور الموارد المائية لنهر النيل خلال الفترة ١٩٩٠-٢٠١٩م.

المتغير	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف %
الموارد المائية عند أسوان بالمليار م^{٣}	٤٠,١٤	٦٢,٠٩	٥١,١٣	٥,٥١	١٠,٧٨
الموارد المائية عند أفمام الترع بالمليار م^{٣}	٣٥,٤٤	٥٣,٢٤	٤٣,٦٥	٤,٧١	١٠,٧٩
الموارد المائية عند الحقل بالمليار م^{٣}	٢٩,٧٨	٤٩,٥٩	٣٨,٥٨	٥,٢٣	١٣,٥٦
نسبة كمية الموارد المائية عند الحقل إلى كمية الموارد المائية عند أسوان %	٦٤,٢٦	٩٣,٥٧	٧٥,٦٦	٨,٤١	١١,١١
نسبة كمية الموارد المائية عند الحقل إلى كمية الموارد المائية عند أفمام الترع %	٧٣,٨٩	٩٨,١٨	٨٨,٢٣	٤,٧٢	٥,٣٥
نسبة كمية الموارد المائية عند أفمام الترع إلى كمية الموارد المائية عند أسوان %	٧٦,٨٣	٩٥,٣١	٨٥,٦٢	٦,٥٢	٧,٦٢
الفاقد المائي بين أسوان وأفمام الترع بالمليار م^{٣}	٢,١٩	١٣,٢٤	٧,٤٨	٣,٦٧	٤٩,٠٦
الفاقد المائي بين أفمام الترع والحقل بالمليار م^{٣}	٠,٨١	١٢,٩٤	٥,٠٧	٢,١٥	٤٢,٤١
إجمالي الفاقد المائي بالمليار م^{٣}	٣,٠٠	٢٠,٣٧	١٢,٥٥	٤,٨٣	٣٨,٤٩
نسبة إجمالي الفاقد إلى كمية الموارد المائية عند أسوان %	٦,٤٣	٣٥,٧٤	٢٤,٣٣	٨,٤١	٣٤,٥٧
المساحة المحصولية بالمليون فدان	١٢,٢٢	١٦,٤٠	١٤,٣٧	١,٤٩	١٠,٣٧
متوسط نصيب الفدان من الموارد المائية عند الحقل ألف م^{٣}/ فدان	١,٩٣	٣,٩٣	٢,٧٢	٠,٥٤	١٩,٨٥

المصدر: جمعت وحسبت من الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، نشرة إحصاء الري والموارد المائية، أعداد متفرقة، الفترة ١٩٩٠-٢٠١٩م.

وبرصد تطور مقدار الفاقد المائي Water Loss خلال الفترة ١٩٩٠-٢٠١٩م، يتضح من البيانات الواردة بجدولي (٢، ٣) وشكل (٤) أن مقدار الفاقد بين أسوان وأفمام الترع تراوح بين حد أدنى بلغ ٢,١٩ مليار م^{٣} عام ٢٠١٦م وحد أعلى بلغ ١٣,٢٤ مليار م^{٣} عام ٢٠٠٨م، بمتوسط سنوي يقدر بحوالي ٧,٤٨

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

-٩-

مليار م^3 خلال فترة الدراسة. كما تراوح مقدار الفاقد بين أفمام الترع والحقل بين حد أدنى بلغ ٠,٨١ مليار م^3 عام ٢٠١٦م وحد أعلى بلغ ١٢,٩٤ مليار م^3 عام ١٩٩٦م، بمتوسط سنوي يقدر بحوالي ٥,٠٧ مليار م^3 خلال فترة الدراسة. ومما سبق يتضح أن إجمالي الفاقد المائي بين أسوان والحقل تراوح بين حد أدنى بلغ ٣,٠ مليار م^3 يمثل ٦,٤٣% من كمية الموارد المائية عند أسوان عام ٢٠١٦م وحد أعلى بلغ ٢٠,٣٧ مليار م^3 يمثل ٣٥,٧٤% من كمية الموارد المائية عند أسوان عام ١٩٩٦م، بمتوسط سنوي يقدر بحوالي ١٢,٥٥ مليار م^3 يمثل ٢٤,٣٣% من متوسط كمية الموارد المائية عند أسوان خلال فترة الدراسة.

ومن خلال رصد الاتجاه العام لتطور مقدار الفاقد المائي بين أسوان وأفمام الترع وبين أفمام الترع والحقل وبين أسوان والحقل، يتضح أن مقدار الفاقد المائي تناقص بمعدل سنوي بلغ ١,٥٨%، ٣,٤٩%، ١,٤٢% لكل منهما على التوالي خلال فترة الدراسة. كما تناقصت نسبة إجمالي الفاقد المائي إلى كمية الموارد المائية عند أسوان بمعدل بلغ ٠,٩% سنوياً خلال الفترة ١٩٩٠-٢٠١٩م.

جدول (٣): نماذج الاتجاه العام المقدرة لكمية الموارد المائية لنهر النيل خلال الفترة ١٩٩٠-٢٠١٩م.

المتغير	معدل النمو%	F	R^2	المعادلة
الموارد المائية عند أسوان	-0. 7	12.37	0.31	$Ln\hat{Y}_1 = 4.034 - 0.007T$ $(117.62)^{**}\ (-3.52)^{**}$
الموارد المائية عند أفمام الترع	-0.55[1]	7.35	0.35	$\hat{Y}_2 = 51.967 - 1.141T + 0.029T^2$ $(22.57)^{**}\ (-3.33)^{**}\ (2.77)^{**}$
الموارد المائية عند الحقل	-0.47	7.07	0.34	$\hat{Y}_3 = 47.713 - 1.391T + 0.039T^2$ $(18.53)^{**}\ (-3.63)^{**}\ (3.29)^{**}$
نسبة كمية الموارد المائية عند الحقل إلى كمية الموارد المائية عند أسوان	-0.29	25.92	0.66	$\hat{Y}_4 = 88.115 - 2.756T + 0.096T^2$ $(29.47)^{**}\ (-6.20)^{**}\ (6.90)^{**}$
نسبة كمية الموارد المائية عند الحقل إلى كمية الموارد المائية عند أفمام الترع	-0.06	3.27	0.20	$\hat{Y}_5 = 92.049 - 0.844T + 0.029T^2$ $(35.77)^{**}\ (-2.21)^{*}\ (2.45)^{*}$
نسبة كمية الموارد المائية عند أفمام الترع إلى كمية الموارد المائية عند أسوان	0.21	39.33	0.74	$\hat{Y}_6 = 99.892 - 2.273T + 0.079T^2$ $(47.90)^{**}\ (-7.63)^{**}\ (8.50)^{**}$
الفاقد المائي بين أسوان وأفمام الترع	-1.58	33.31	0.71	$\hat{Y}_7 = 2.171 + 1.216T - 0.042T^2$ $(1.81)^{*}\ (6.83)^{**}\ (-7.71)^{**}$
الفاقد المائي بين أفمام الترع والحقل	-3.49	2.12	0.14	$\hat{Y}_8 = 4.254 + 0.249T - 0.009T^2$ $(3.50)^{**}\ (1.38)^{ns}\ (-1.71)^{ns}$
إجمالي الفاقد المائي	-1.42	24.12	0.64	$\hat{Y}_9 = 6.425 + 1.465T - 0.053T^2$ $(3.65)^{**}\ (5.60)^{**}\ (-6.43)^{**}$
نسبة إجمالي الفاقد إلى كمية الموارد المائية عند أسوان	-0.90	25.92	0.66	$\hat{Y}_{10} = 11.885 + 2.756T - 0.096T^2$ $(3.98)^{**}\ (6.20)^{**}\ (-6.90)^{**}$
المساحة المحصولية	1.10	189.67	0.87	$Ln\hat{Y}_{11} = 2.486 + 0.011T$ $(171.85)^{**}\ (13.77)^{**}$
متوسط نصيب الفدان من الموارد المائية عند الحقل	-1.5	29.52	0.51	$Ln\hat{Y}_{12} = 1.219 - 0.015T$ $(24.67)^{**}\ (-5.43)^{**}$

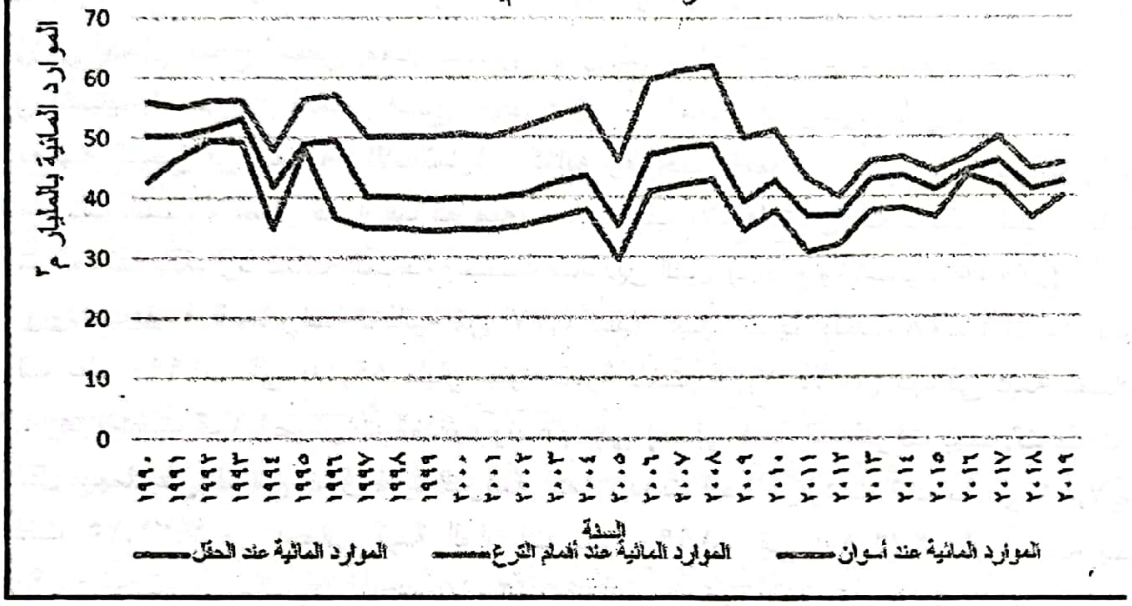
** معنوية عند المستوى الاحتمالي ١%، * معنوية عند المستوى الاحتمالي ٥%.

المصدر: جمعت وحسبت من: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، نشرة إحصاء الري والموارد المائية، لعدة متفرقة، الفترة ١٩٩٠-٢٠١٩م.

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

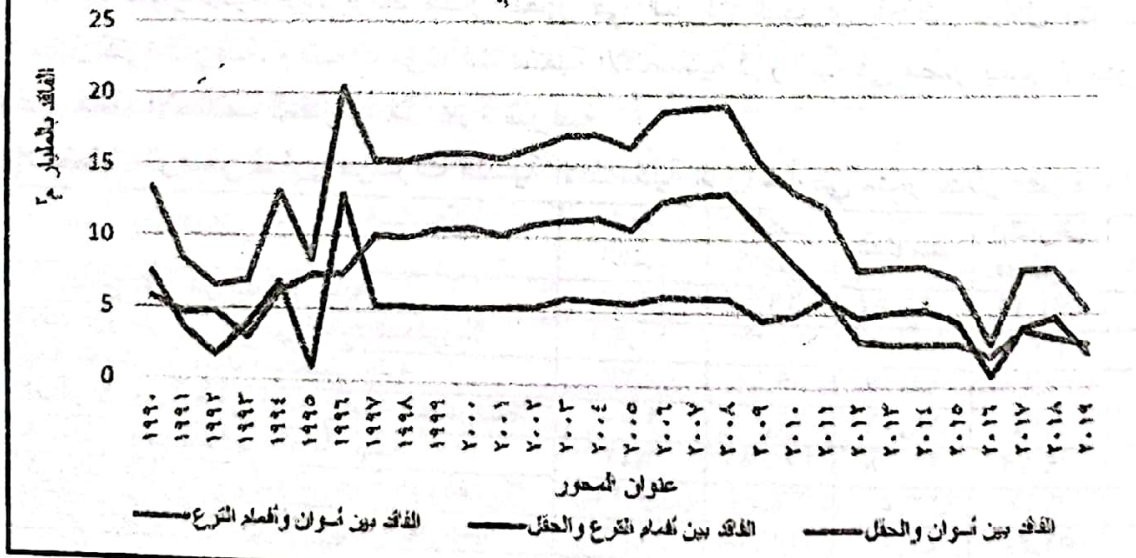
والمساحة المحصولية تعتمد على كمية الموارد المائية المتاحة، حيث تراوحت بين حد أدنى بلغ ١٢,٢٢ مليون فدان عام ١٩٩٤م وحد أعلى بلغ ١٦,٤٠ مليون فدان عام ٢٠١٦م، بمتوسط سنوي يقدر بحوالي ١٤,٣٧ مليون فدان. وقد ازدادت المساحة المحصولية بمعدل نمو سنوي بلغ ١,١% خلال فترة الدراسة. وفي ضوء المساحة المحصولية وكمية الموارد المائية عند الحقل، تراوح متوسط نصيب الفدان من الموارد المائية بين حد أدنى بلغ ١,٩٣ ألف م^3 / فدان عام ٢٠٠٥م وحد أعلى بلغ ٣,٩٣ ألف م^3 / فدان عام ١٩٩٢م، بمتوسط سنوي يقدر بحوالي ٢,٧٢ ألف م^3 / فدان خلال فترة الدراسة. وتراجع متوسط نصيب الفدان من الموارد المائية عند الحقل بمعدل تناقص سنوي بلغ ١,٥% خلال الفترة ١٩٩٠-٢٠١٩م.

شكل (٣): تطور كمية الموارد المائية لنهر النيل عند الحقل وأقسام الترع وأسوان خلال الفترة ١٩٩٠-٢٠١٩م.



المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، نشرة إحصاء الري والموارد المائية، أعداد متفرقة، الفترة ١٩٩٠-٢٠١٩م.

شكل (٤): تطور مقدار الفاقد المائي بالمليار م^3 خلال الفترة ١٩٩٠-٢٠١٩م.



المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، نشرة إحصاء الري والموارد المائية، أعداد متفرقة، الفترة ١٩٩٠-٢٠١٩م.

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

ثالثاً: تطور مؤشرات التنمية الاقتصادية الزراعية في مصر خلال الفترة ١٩٩٠-٢٠١٩م

يوضح جدولي (٤، ٥) التنمية الاقتصادية الزراعية يمكن التعبير عنها من خلال مجموعة من المؤشرات أهمها: (١) قيمة الناتج الزراعي ونسبته إلى إجمالي الناتج المحلي، (٢) قيمة الصادرات الغذائية ونسبتها إلى إجمالي قيمة الصادرات، (٣) قيمة الواردات الغذائية ونسبتها إلى إجمالي قيمة الواردات، (٤) مقدار العجز في الميزان التجاري الغذائي، (٥) معدل تغطية الصادرات للواردات الغذائية. ويتضح من البيانات الواردة بجدولي (٤، ٥) زيادة قيمة الناتج الزراعي بتكلفة عوامل الإنتاج بالأسعار الجارية من ١٩,١١ مليار جنيه عام ١٩٩٠م، إلى ٦٦٩,٧٨ مليار جنيه عام ٢٠١٩م، بمتوسط سنوي يقدر بحوالي ١٦١,٥٤ مليار جنيه خلال الفترة ١٩٩٠-٢٠١٩م. وقد ازداد الناتج الزراعي بمعدل نمو سنوي بلغ ١١,٦% خلال فترة الدراسة. وبالرغم من زيادة قيمة الناتج الزراعي، إلا أن نسبة مساهمته في إجمالي الناتج المحلي تراجعت من ١٧,٣٧% عام ١٩٩٠م إلى ١٢,١٢% عام ٢٠١٩م، أي تراجعت نسبة مساهمة القطاع الزراعي في إجمالي الناتج المحلي بمعدل تناقص سنوي بلغ ١,٧%. ويعزى تراجع الحجم الاقتصادي للقطاع الزراعي (نصيبه النسبي في إجمالي الناتج المحلي) إلى أن القطاع الزراعي يعاني من عدة مشكلات أهمها تراجع نصيبه النسبي في العمالة والاستثمارات الكلية والزحف العمراني على الأراضي الزراعية الخصبة وزيادة معدلات التفتت وانتشار الحيازات القزمية، مما يصعب الاستفادة من اقتصاديات الحجم، بالإضافة إلى المشكلات المتعلقة بالموارد المائية المتاحة وخاصة مياه نهر النيل (حجاج والأعسر، ٢٠١٥م).

وازدادت قيمة الصادرات الغذائية من ٠,٧٧ مليار جنيه بنسبة بلغت ١١,٠٨% من إجمالي قيمة الصادرات عام ١٩٩٠م، إلى ٨٩,١٥ مليار جنيه بنسبة بلغت ١٧,٣٥% من إجمالي قيمة الصادرات عام ٢٠١٩م. وقد ازدادت قيمة الصادرات الغذائية ونسبتها إلى إجمالي قيمة الصادرات بمعدلات بلغت ١٨,٠% و ٢,٥% لكل منهما على التوالي خلال فترة الدراسة. كما ازدادت قيمة الواردات الغذائية من ٧,٨٨ مليار جنيه بنسبة بلغت ٣١,٧٥% من إجمالي قيمة الواردات عام ١٩٩٠م، إلى ٢٧٦,٨٠ مليار جنيه بنسبة بلغت ٢٠,٩٨% من إجمالي قيمة الواردات عام ٢٠١٩م. وقد ازدادت قيمة الواردات الغذائية بمعدل نمو سنوي بلغ ١٣,١%، في حين تراجعت نسبة قيمة الواردات الغذائية إلى إجمالي قيمة الواردات بمعدل تناقص سنوي بلغ ١,٤% خلال فترة الدراسة. كما ازداد مقدار العجز في الميزان التجاري الغذائي (الفرق بين قيمة الصادرات والواردات) من ٧,١١ مليار جنيه عام ١٩٩٠م، إلى ١٨٧,٦٥ مليار جنيه عام ٢٠١٩م، بمتوسط سنوي بلغ بحوالي ٤٢,٢٢ مليار جنيه. وقد ازداد مقدار العجز في الميزان التجاري الغذائي بمعدل نمو سنوي بلغ ١١,٧% خلال فترة الدراسة. واتسمت مؤشرات التنمية الاقتصادية الزراعية في مصر بعدم الاستقرار، نتيجة لارتفاع قيم معامل الاختلاف المقدرة خلال فترة الدراسة.

جدول (٤): التحليل الوصفي لتطور مؤشرات التنمية الاقتصادية الزراعية في مصر خلال الفترة ١٩٩٠-٢٠١٩

المتغير	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف
الناتج الزراعي بالمليار جنيه	١٩,١١	٦٦٩,٧٨	١٦١,٥٤	١٧٤,٢١	١٠٧,٨٤
نسبة الناتج الزراعي إلى إجمالي الناتج المحلي %	١٠,٩٠	١٧,٣٧	١٤,٥١	٢,٣٨	١٦,٤٠
قيمة الصادرات الغذائية بالمليار جنيه	٠,٧٧	٨٩,١٥	١٩,٧٧	٢٧,١٨	١٣٧,٤٨
نسبة قيمة الصادرات الغذائية إلى إجمالي قيمة الصادرات%	٦,٧٠	٢٢,٣١	١٣,٠٦	٤,٣٤	٣٣,٢٣
قيمة الواردات الغذائية بالمليار جنيه	٦,٤٣	٢٧٦,٨٠	٦١,٩٨	٧٩,١٩	١٢٧,٧٧
نسبة قيمة الواردات الغذائية إلى إجمالي قيمة الواردات %	١٧,١٢	٣١,٧٥	٢٣,٤٠	٣,٩١	١٦,٧١
قيمة العجز في الميزان التجاري الغذائي بالمليار جنيه	٥,٣٦	١٨٧,٦٥	٤٢,٢٢	٥٢,٣٥	١٢٤,٠٩

المصدر: جمعت وحسبت من: (١) الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، الكتاب الإحصائي السنوي، أعداد مختلفة، الفترة ١٩٩٠-٢٠١٩م.

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

جدول (٥): نماذج الاتجاه العام المقدرة لمؤشرات التنمية الاقتصادية الزراعية في مصر خلال الفترة ١٩٩٠-٢٠١٩م

المتغير	معدل النمو %	F	R^2	المعادلة
الناتج الزراعي	11.60	1800.69	0.98	$\hat{Ln Y_1} = 2.786 + 0.116T$ $(57.62)^{**}$ $(42.43)^{**}$
نسبة الناتج الزراعي إلى إجمالي الناتج المحلي	-1.70	143.70	0.84	$Ln Y_2 = 2.935 - 0.017T$ $(112.04)^{**}$ $(-11.99)^{**}$
قيمة الصادرات الغذائية بالمليار جنيه	18.00	421.09	0.94	$Ln Y_3 = -0.932 + 0.180T$ $(-5.98)^{**}$ $(20.52)^{**}$
نسبة قيمة الصادرات الغذائية إلى إجمالي قيمة الصادرات %	2.50	22.87	0.45	$Ln Y_4 = 2.133 + 0.025T$ $(23.20)^{**}$ $(4.78)^{**}$
قيمة الواردات الغذائية بالمليار جنيه	13.10	444.91	0.94	$Ln Y_5 = 1.379 + 0.131T$ $(12.45)^{**}$ $(21.09)^{**}$
نسبة قيمة الواردات الغذائية إلى إجمالي قيمة الواردات %	-1.40	32.84	0.54	$Ln Y_6 = 3.354 - 0.014T$ $(78.24)^{**}$ $(-5.73)^{**}$
قيمة العجز في الميزان التجاري الغذائي بالمليار جنيه	11.70	296.97	0.91	$Ln Y_7 = 1.312 + 0.117T$ $(10.84)^{**}$ $(17.23)^{**}$

** معنوية عند المستوى الاحتمالي ١%.

المصدر: جمعت وحسبت من: (١) الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، الكتاب الإحصائي السنوي، أعداد متفرقة، الفترة ١٩٩٠-٢٠١٩م،

(٢) وزارة التخطيط والتنمية الاقتصادية، بيانات الحسابات القومية، الموقع الإلكتروني.

رابعاً: تقدير النموذج المقترح لدراسة أثر النقص المحتمل في الموارد المائية على مؤشرات التنمية الاقتصادية الزراعية

لدراسة أثر النقص المحتمل لمياه نهر النيل على مؤشرات التنمية الاقتصادية الزراعية في مصر، تم تقدير معادلات النموذج المقترح بالتطبيق المتتابع لطريقة المربعات الصغرى العادية (OLS) خلال الفترة ١٩٩٠-٢٠١٩م. ويتضح من المعادلات السلوكية للنموذج المقترح الوارد بجدول (٦) ما يلي: (١) تغيراً مقداره ١٠% في كمية الموارد المائية عند أسوان (X_1) يؤدي إلى تغير في نفس الاتجاه لكمية الموارد المائية عند أقمام الترع مقداره ١٠,٩٥%، (٢) تغيراً مقداره ١٠% في كمية الموارد المائية المقدرة عند أقمام الترع ($\hat{Y}_1$) يؤدي إلى تغير في نفس الاتجاه لكمية الموارد المائية عند الحقل مقداره ١١,٠١%، (٣) تغيراً مقداره ١٠% في كمية الموارد المائية المقدرة عند الحقل ($\hat{Y}_2$) يؤدي إلى تغير في نفس الاتجاه للمساحة المحصولية مقداره ٥,٦٨%، وهذا يعني أنه في حالة نقص الموارد المائية المتاحة للقطاع الزراعي ستنخفض المساحة المحصولية ويكون لها تأثير سلبي على جميع مؤشرات التنمية الاقتصادية الزراعية، (٤) تغيراً مقداره ١٠% في كل من المساحة المحصولية المقدرة ($\hat{Y}_3$) وكمية الموارد المائية المقدرة عند الحقل ($\hat{Y}_2$) يؤدي إلى تغير في نفس الاتجاه لقيمة الناتج الزراعي مقداره ٦,١٨%، ٧,٥٠% لكل منهما على التوالي. كما تبين أن تغيراً مقداره ١٠% في كل من العمالة الزراعية (X_2) وإجمالي الاستثمارات الزراعية (العامة والخاصة) (X_3) يؤدي إلى تغير في نفس الاتجاه لقيمة الناتج الزراعي مقداره ٣,٦٩%، ٢,٢٩% لكل منهما على التوالي، (٥) تغيراً مقداره ١٠% في كل من كمية المياه المقدرة عند الحقل ($\hat{Y}_2$) والمساحة المحصولية المقدرة ($\hat{Y}_3$) ومقدار العمالة الزراعية (X_2) وسعر الصرف للعملة المحلية (X_4) يؤدي إلى تغير في نفس الاتجاه لقيمة الصادرات الغذائية مقداره ٢,٣٧%، ٢٠,٠١%، ٢,٨٧%، ١١,٧١% لكل منهما على التوالي، (٦) تغيراً مقداره ١٠% في كل من كمية المياه المقدرة عند الحقل ($\hat{Y}_2$) وإجمالي الاستثمارات الزراعية (العامة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

والخاصة) (X_3) يؤدي إلى تغير في قيمة الواردات الغذائية مقداره ٥,٧٧%، ٠,٩٥% لكل منهما على التوالي ولكن في الاتجاه العكسي. كما تبين أن تغيراً مقداره ١٠% في كل من سعر الصرف للعملة المحلية (X_4) وإجمالي عدد السكان (X_5) يؤدي إلى تغير في نفس الاتجاه لقيمة الواردات الغذائية مقداره ٠,٠٢، ١٠,٠٨% لكل منهما على التوالي.

جدول (٦): التقدير الإحصائي لمعادلات النموذج المقترح لأثر نقص مياه نهر النيل على مؤشرات التنمية الاقتصادية الزراعية خلال الفترة ١٩٩٠-٢٠١٩م.

المتغيرات الداخلية	المعادلة
الموارد المائية عند أقمام الترع	$\ln\hat{Y}_1 = -0.501 + 1.095\ln X_1 + 0.921\ AR(1) + 0.001\ SIGMASQ$ $(-2.12)^{*}\ \ (14.49)^{**}\ \ (10.85)^{**}\ \ (4.47)^{**}$ $R^2 = 0.92\ \ F = 99.27\ \ D.W = 1.58\ \ Arch\ test = 0.04$
الموارد المائية عند الحقل	$\ln\hat{Y}_2 = -0.521 + 1.101\ln\hat{Y}_1 + 0.766\ AR(1) + 0.006\ SIGMASQ$ $(-1.98)^{*}\ \ (6.59)^{**}\ \ (4.34)^{**}\ \ (4.69)^{**}$ $R^2 = 0.65\ \ F = 15.61\ \ D.W = 2.52\ \ Arch\ test = 0.26$
المساحة المحصولية	$\ln\hat{Y}_3 = 0.391 + 0.568\ln\hat{Y}_2 + 0.064\ln X_2 + 0.040\ln X_3$ $(2.54)^{**}\ \ (2.07)^{*}\ \ (4.12)^{**}\ \ (1.97)^{*}$ $R^2 = 0.66\ \ F = 15.50\ \ D.W = 1.77\ \ Arch\ test = 0.03$
قيمة الناتج الزراعي	$\ln\hat{Y}_4 = 0.605 + 0.750\ln\hat{Y}_2 + 0.618\ln\hat{Y}_3 + 0.369\ln X_2 + 0.229\ln X_3$ $(5.65)^{**}\ \ (2.18)^{*}\ \ (5.42)^{**}\ \ (2.52)^{**}\ \ (4.67)^{**}$ $R^2 = 0.95\ \ F = 111.52\ \ D.W = 1.61\ \ Arch\ test = 0.78$
قيمة الصادرات الغذائية	$\ln\hat{Y}_5 = -5.859 + 0.237\ln\hat{Y}_2 + 2.001\ln\hat{Y}_3 + 0.287\ln X_2 + 1.171\ln X_4$ $(-3.60)^{**}\ \ (2.32)^{*}\ \ (3.02)^{**}\ \ (3.46)^{**}\ \ (3.99)^{**}$ $R^2 = 0.94\ \ F = 92.16\ \ D.W = 1.60\ \ Arch\ test = 0.87$
قيمة الواردات الغذائية	$\ln\hat{Y}_6 = 1.997 - 0.577\ln\hat{Y}_2 - 0.095\ln X_3 + 0.502\ln X_4 + 1.008\ln X_5$ $(4.71)^{**}\ (-2.38)^{*}\ \ (-2.71)^{**}\ \ (2.86)^{**}\ \ (7.80)^{**}$ $R^2 = 0.97\ \ F = 168.39\ \ D.W = 1.63\ \ Arch\ test = 0.28$
قيمة العجز في الميزان التجاري الغذائي	$\hat{Y}_7 = \hat{Y}_5 - \hat{Y}_6$
معدل تغطية الصادرات للواردات الغذائية %	$\hat{Y}_8 = (\hat{Y}_5 \div \hat{Y}_6) \times 100$

** معنوية عند المستوى الاحتمالي ١%، * معنوية عند المستوى الاحتمالي ٥%.

المصدر: التحليل الإحصائي للبيانات الواردة بالدراسة.

ويتضح أيضاً أن المعادلات السلوكية للنموذج المقترح، خالية من مشكلة الارتباط الذاتي للبواقي، وذلك لاختبار $D.W$، كما لا يوجد بها ارتباط ذاتي في تباين السلسلة، وفقاً لاختبار Arch Test. كما تتمتع المعادلات السلوكية في النموذج المقترح بكفاءة جيدة في تمثيل البيانات المستخدمة في التقدير، وفقاً لمؤشرات قياس كفاءة النموذج وأهمها معامل عدم التساوي لثيل (U- Theil) والذي اقتربت قيمته من الصفر-جدول (٧).

جدول (٧): مؤشرات قياس كفاءة المعادلات السلوكية للنموذج المقترح لقياس أثر نقص مياه نهر النيل على مؤشرات التنمية الاقتصادية الزراعية في مصر.

المؤشر	المعادلات السلوكية				
	الأولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	الخامسة
الجذر التربيعي لمتوسط مربعات الخطأ العشوائي R.M.S.E.	٠,٠٨٧	٠,١٢٢	٠,٠٥٨	٠,١٩٩	٠,٣٧٢
متوسط الخطأ المطلق M.A.E.	٠,٠٧٨	٠,١١٣	٠,٠٥١	٠,١٧٤	٠,٣٢٥
متوسط النسبة المئوية للخطأ المطلق M.A.P.E.	٢,٠٩٧	٣,١٣٢	١,٩٤٣	٣,٨٥٩	٥,٧٥
معامل عدم التساوي لثيل (U- Theil)	٠,٠١١	٠,٠١٦	٠,٠١١	٠,٠٢٠	٠,٠٧٢

المصدر: جمعت وحسبت من المعادلات السلوكية للنموذج المقترح

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

خامساً: التنبؤ بقيمة مؤشرات التنمية الاقتصادية الزراعية في ضوء سيناريوهات النقص المحتمل في مياه نهر النيل

وفقاً لاتفاقية تقاسم مياه نهر النيل التي وقعت بالقاهرة في نوفمبر عام ١٩٥٩م بين مصر والسودان، وجاءت مكملة لاتفاقية عام ١٩٢٩م، فإن حصة مصر تبلغ ٥٥,٥ مليار م^{3}، في حين تبلغ حصة السودان ٢٠ مليار م^{3}. وفي ضوء السعة التخزينية للسد الإثيوبي البالغة ٧٤,٥ مليار م^{3} ورغبة إثيوبيا في ملء وتشغيل السد خلال عامين فقط والسيناريوهات الأخرى المطروحة التي تمتد لسبع سنوات وفقاً لمبدأ لا ضرر ولا ضرار، فإن مقدار الانخفاض في حصتي مصر والسودان يبلغ ٣٧,٢٥ مليار م^{3} في حالة ملء السد خلال عامين، في حين يبلغ ١٠,٦٤ مليار م^{3} في حالة الاتفاق على ملء السد خلال سبع سنوات. وفي ظل اتفاقية تقاسم مياه نهر النيل بين مصر والسودان عام ١٩٥٩م، فإن مقدار الانخفاض في حصة مصر يبلغ ٢٧,٣٨ مليار م^{3} في حالة ملء السد خلال عامين، في حين يبلغ ٧,٨٢ مليار م^{3} في حالة الاتفاق على ملء السد خلال سبع سنوات. وفي ظل افتراض عدم وجود سنوات جفاف، فإن كمية الموارد المائية المتاحة لمصر من نهر النيل تبلغ ٢٨,١٢ مليار م^{3} في حالة ملء السد خلال عامين، في حين تبلغ ٤٧,٦٨ مليار م^{3} في حالة الاتفاق على ملء السد خلال سبع سنوات. ومما سبق يتضح أن حصة مصر من مياه نهر النيل سوف تقل بمعدل ٤٩,٣٣% في حالة ملء السد خلال عامين، في حين تقل بمعدل ١٤,٠٩% في حالة الاتفاق على ملء السد خلال سبع سنوات. وفي ضوء الفاقد المائي تبلغ كمية الموارد المائية عند الحقل ١٩,١٠ مليار م^{3} في حالة ملء السد خلال عامين، أي تقل بمعدل ٥٢,٤٩% عن كمية الموارد المائية عند الحقل البالغة ٤٠,٢٠ مليار م^{3} عام ٢٠١٩م. أما في حالة الاتفاق على ملء السد خلال سبع سنوات، فإن كمية الموارد المائية عند الحقل تبلغ ٣٦,١١ مليار م^{3}، أي تقل بمعدل ١٠,١٧% عن كمية الموارد المائية عند الحقل عام ٢٠١٩م (جدول ٨).

وفي ظل النقص المحتمل لمياه نهر النيل، يتوقع تناقص المساحة المحصولية من ١٦,٢٠ مليون فدان عام ٢٠١٩م إلى ١٠,١٩ مليون فدان في حالة ملء السد خلال عامين، أي تقل بمعدل ٣٧,٠٩%. أما في حالة الاتفاق على ملء السد خلال سبع سنوات، فإن المساحة المحصولية تبلغ ١٤,٦٣ مليون فدان، أي تقل بمعدل ٩,٦٨% عن المساحة المحصولية لعام ٢٠١٩م. كما يتوقع تناقص قيمة الناتج الزراعي من ٦٦٩,٧٨ مليار جنيه عام ٢٠١٩م إلى ٣٠٣,٨٤ مليار جنيه في حالة ملء السد خلال عامين، أي تقل قيمة الناتج الزراعي بمعدل ٥٤,٦٤%. أما في حالة الاتفاق على ملء السد خلال سبع سنوات، فإن قيمة الناتج الزراعي تبلغ ٦١٢,٥٧ مليار جنيه، أي تقل بمعدل ٨,٥٤% عن نظيرتها لعام ٢٠١٩م. كما يتوقع تناقص مساهمة الناتج الزراعي في إجمالي الناتج المحلي من ١٢,١٢% عام ٢٠١٩م إلى ٥,٨٩% في حالة ملء السد خلال عامين، أي تقل مساهمة الناتج الزراعي في إجمالي الناتج المحلي بمعدل ٥١,٤٣%. أما في حالة الاتفاق على ملء السد خلال سبع سنوات، فإن مساهمة الناتج الزراعي في إجمالي الناتج المحلي تبلغ ١١,٢٠%، أي تقل بمعدل ٧,٦٠% عن نظيرتها لعام ٢٠١٩م (جدول ٨).

وفيما يتعلق بأثر النقص المحتمل لمياه نهر النيل على التجارة الخارجية المصرية للسلع الغذائية، يتضح من البيانات الواردة بجدول (٨) أنه في ظل رغبة إثيوبيا في ملء السد خلال عامين، يتوقع تناقص قيمة الصادرات الغذائية من ٨٩,١٥ مليار جنيه عام ٢٠١٩م إلى ٢٦,٤٩ مليار جنيه، أي تقل بمعدل ٧٠,٢٨%. أما في حالة الاتفاق على ملء السد خلال سبع سنوات، فإن قيمة الصادرات الغذائية تبلغ ٦٣,٥٣ مليار جنيه، أي تقل بمعدل ٢٨,٧٤% عن نظيرتها لعام ٢٠١٩م. كما يتوقع زيادة قيمة الواردات الغذائية من ٢٧٦,٨٠ مليار جنيه عام ٢٠١٩م إلى ٤٠١,٤٢ مليار جنيه، أي تزداد بمعدل ٤٥,٠٢% في حالة ملء السد خلال عامين. أما في حالة الاتفاق على ملء السد خلال سبع سنوات، فإن قيمة الواردات الغذائية تبلغ

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٢٧٧,٩٨ مليار جنيه، أي تزداد بمعدل ٠,٤٢% عن نظيرتها لعام ٢٠١٩م. ومما سبق يتضح زيادة
العجز في الميزان التجاري الغذائي من ١٨٧,٦٥ مليار جنيه عام ٢٠١٩م إلى ٣٧٤,٩٣ مليار جنيه
تزداد بمعدل ٩٩,٨% في حالة ملء السد خلال عامين. أما في حالة الاتفاق على ملء السد خلال
سنوات، فإن قيمة العجز في الميزان التجاري الغذائي تبلغ ٢١٤,٤٥ مليار جنيه، أي تزداد بمعدل
عن نظيرتها لعام ٢٠١٩م. كما يتوقع تناقص معدل تغطية الصادرات للواردات الغذائية من ٣٢,٢١%
٢٠١٩م إلى ٦,٦٠%، أي يقل بمعدل ٧٩,٥١% في حالة ملء السد خلال عامين. أما في حالة الاتفاق
ملء السد خلال سبع سنوات، فإن معدل تغطية الصادرات للواردات الغذائية يبلغ ٢٢,٨٥%، أي يقل
٢٩,٠٥% عن نظيره لعام ٢٠١٩م.

جدول (٨): التنبؤ بقيمة مؤشرات التنمية الاقتصادية الزراعية في ضوء سيناريوهات فترات ملء السد

البيان	سنة الأساس (٢٠١٩م)	سيناريوهات فترات ملء السد الإثيوبي (٧٤,٥ مليار م)				
		٢	٣	٤	٥	٦
الموارد المائية بالمليار م :						
مقدار الانخفاض في حصتي مصر والسودان	–	٣٧,٢٥	٢٤,٨٣	١٨,٦٣	١٤,٩٠	١٢,٤٢
مقدار الانخفاض في حصة مصر	–	٢٧,٣٨	١٨,٢٥	١٣,٦٩	١٠,٩٥	٩,١٣
الموارد المائية عند أسوان	٥٥,٥٠	٢٨,١٢	٣٧,٢٥	٤١,٨١	٤٤,٥٥	٤٦,٣٧
معدل التناقص %	–	٤٩,٣٣	٣٢,٨٨	٢٤,٦٧	١٩,٧٣	١٦,٤٥
الموارد المائية عند أفمام الترع	٤٢,٥٦	٢٣,٣٩	٣١,٨٣	٣٦,١٢	٣٨,٧٢	٤٠,٤٥
معدل التناقص %	–	٤٥,٠٤	٢٥,٢١	١٥,١٣	٩,٠٢	٤,٩٦
الموارد المائية عند الحقل	٤٠,٢٠	١٩,١٠	٢٦,٨١	٣٠,٨٢	٣٣,٢٧	٣٤,٩١
معدل التناقص %	–	٥٢,٤٩	٣٣,٣١	٢٣,٣٣	١٧,٢٤	١٣,١٦
المساحة المحصوليه بالمليون فدان	١٦,٢٠	١٠,١٩	١٢,٣٦	١٣,٣٧	١٣,٩٧	١٤,٣٥
معدل التناقص %	–	٣٧,٠٩	٢٣,٧٣	١٧,٤٥	١٣,٧٨	١١,٤٠
قيمة الناتج الزراعي بالمليار جنيه	٦٦٩,٧٨	٣٠٣,٨٤	٤٤١,٤٧	٥١٤,٥٠	٥٥٩,٨٦	٥٩٠,١٤
معدل التناقص %	–	٥٤,٦٤	٣٤,٠٩	٢٣,١٨	١٦,٤١	١١,٨٩
قيمة الناتج لبقية القطاعات الاقتصادية بالمليار جنيه	٤٨٥٧,١٧	٤٨٥٧,١٧	٤٨٥٧,١٧	٤٨٥٧,١٧	٤٨٥٧,١٧	٤٨٥٧,١٧
إجمالي الناتج المحلي	٥٥٢٦,٩٥	٥١٦١,٠١	٥٢٩٨,٦٤	٥٣٧١,٦٧	٥٤١٧,٠٣	٥٤٤٧,٣١
معدل التناقص %	–	٦,٦٢	٤,١٣	٢,٨١	١,٩٩	١,٤٤
مساهمة الناتج الزراعي في الناتج المحلي %	١٢,١٢	٥,٨٩	٨,٣٣	٩,٥٨	١٠,٣٤	١٠,٨٣
معدل التناقص %	–	٥١,٤٣	٣١,٢٦	٢٠,٩٧	١٤,٧٣	١٠,٦١
قيمة التجارة الخارجية للسلع الغذائية بالمليار جنيه:						
قيمة الصادرات الغذائية	٨٩,١٥	٢٦,٤٩	٤٢,٢٤	٥١,١٠	٥٦,٨١	٦٠,٦٣
معدل التناقص %	–	٧٠,٢٨	٥٢,٦١	٤٢,٦٩	٣٦,٢٨	٣١,٩٩
قيمة الواردات الغذائية	٢٧٦,٨٠	٤٠١,٤٢	٣٣٠,٠٩	٣٠٤,٥٨	٢٩١,٤٣	٢٨٢,٤٥
معدل الزيادة %	–	٤٥,٠٢	١٩,٢٥	١٠,٠٤	٥,٢٩	٢,٤٠
قيمة العجز في الميزان التجاري الغذائي	١٨٧,٦٥	٣٧٤,٩٣	٢٨٧,٨٥	٢٥٣,٤٨	٢٣٤,٦٢	٢٢٢,٨٢
معدل الزيادة %	–	٩٩,٨٠	٥٣,٤٠	٣٥,٠٨	٢٥,٠٣	١٨,٧٤
معدل تغطية الصادرات للواردات الغذائية %	٣٢,٢١	٦,٦٠	١٢,٨٠	١٦,٧٨	١٩,٤٩	٢١,٣٩
معدل التناقص %	–	٧٩,٥١	٦٠,٢٧	٤٧,٩١	٣٩,٤٨	٣٣,٥٩

المصدر: جمعت وحسبت من النموذج الاقتصادي القياسي المقدر في هذه الدراسة.

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

المناقشة والتوصيات:

وفقاً للنظرية الاقتصادية الناتج الزراعي هو محصلة استخدام الموارد الاقتصادية الزراعية. وأوضحت دراسة (غانم وآخرون، ٢٠٢٠م) أن الموارد المائية وحدها ساهمت بحوالي ٣٥,٨% من قيمة الناتج الزراعي، أي حوالي ٥,١٩% من إجمالي الناتج المحلي خلال الفترة ١٩٩٠-٢٠١٩م. ومصر تعتمد على نهر النيل كمصدر رئيسي للمياه، حيث ساهم بحوالي ٦٩,٢٦% من إجمالي الموارد المائية المتاحة لمصر. والموارد المائية من أهم العوامل المحددة للناتج الزراعي، ومن ثم فإن أي نقص محتمل في مياه نهر النيل سينعكس سلباً على مؤشرات التنمية الاقتصادية الزراعية في مصر. ومن خلال رصد كفاءة توصيل الموارد المائية من أسوان إلى الحقل، تبين أنها بلغت ٧٥,٦٧% وهي نسبة منخفضة، نظراً لزيادة حجم الفاقد المائي بين أسوان والحقل، حيث بلغ ١٢,٥٥ مليار م^{3} يمثل ٢٤,٣٣% من متوسط كمية الموارد المائية عند أسوان خلال الفترة ١٩٩٠-٢٠١٩م. ولتقليل الفاقد المائي بدأت الدولة في تبطين الترع والمصارف.

ومن خلال سيناريوهات فترات ملء السد الإثيوبي والنموذج المقترح لدراسة أثر النقص المحتمل في مياه نهر النيل، تبين ضخامة الآثار السلبية على مؤشرات التنمية الاقتصادية الزراعية (قيمة الناتج الزراعي ومساهمته في إجمالي الناتج المحلي والتجارة الخارجية للسلع الغذائية ومقدار العجز في الميزان التجاري الغذائي ومعدل تغطية الصادرات للواردات الغذائية)، خاصة كلما قصرت فترة ملء السد الإثيوبي. ولذلك فإن الحفاظ على حصة مصر من مياه نهر وفقاً للاتفاقيات الدولية المبرمة، باتت قضية وجودية للشعب المصري لا يمكن التهاون فيها، مع ضرورة التوصل لاتفاق قانوني ملزم تجاه ملء وتشغيل السد الإثيوبي. ومما لا شك فيه أن الدولة بكل مؤسساتها حريصة على حماية حقوقها المائية بكل ما تمتلكه من قوة، ومما يؤكد ذلك أعلن السيد رئيس الجمهورية عبد الفتاح السيسي في لقاء صحفي بقناة السويس يوم الثلاثاء الموافق الثلاثون من شهر مارس ٢٠٢١م، بأن المساس بحصة مصر من مياه نهر النيل خط أحمر. ولمواجهة النقص المحتمل في المساحة المحصولية، بدأت الدولة في تنفيذ مشروع الدلتا الجديدة خلال عامين على مساحة تبلغ واحد مليون فدان، بتكلفة تقدر بحوالي ٢٠٠ ألف جنيه/ فدان. ويستهدف هذا المشروع تعزيز استراتيجية الدولة في التوسع الزراعي والعمراني وتحقيق الأمن الغذائي وإنشاء مجتمعات زراعية وعمرانية وصناعية جديدة تتسم بنظم إدارية حديثة.

وفي ضوء النقص المحتمل لمياه نهر النيل خلال سنوات ملء السد الإثيوبي، تضطر الدولة إلى التوسع في استخدام المياه الجوفية الضحلة في الدلتا والمياه الجوفية العميقة، كما تضطر الدولة أيضاً إلى إعادة النظر في هيكل التركيب المحصولي وتقليل مساحة المحاصيل المستنزفة للمياه، بالإضافة إلى تطوير نظم الري في الأراضي الزراعية القديمة والجديدة. وفي ظل صعوبة زيادة المعروض من المياه وارتفاع تكاليف تعويض النقص المحتمل من مياه نهر النيل، يتطلب الأمر قيام وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى بتوعية المزارعين وحثهم على ترشيد استهلاك المياه فى الأغراض الزراعية وعدم زراعة المحاصيل المستنزفة للمياه مثل الأرز. إلا فى المناطق التى تحددها كل من وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى ووزارة الموارد المائية والري، بالإضافة إلى التكامل الاقتصادي بين الزراعة المحلية والاستيراد والاستثمار الزراعى المصري فى الخارج لتحقيق الأمن الغذائى، والأخذ بمفهوم المياه الافتراضية عند وضع الإستراتيجية المستقبلية للقطاع الزراعى لضمان تبنى نظم إنتاج زراعى أقل استخداما للمياه والتركيز على استيراد المنتجات الزراعية ذات الاحتياجات المائية المرتفعة (قمرة، ٢٠١٤م). كما يتطلب الأمر القضاء على ظاهرة ضخ المياه باستمرار طوال اليوم للإعلان عن خدمة غسيل السيارات الملاكي والنقل على الطرق الزراعية.

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

الملخص:

استهدف هذا البحث قياس أثر النقص المحتمل في مياه نهر النيل على مؤشرات التنمية الاقتصادية الزراعية في مصر، من خلال التحليل الاقتصادي القياسي للنموذج المقترح. وأوضحت الدراسة أن نهر النيل ساهم بحوالي ٦٩,٢٦% من إجمالي الموارد المائية المتاحة. وبرصد كفاءة التوصيل المائي بين نهر النيل والحقل، تبين أنها بلغت ٧٥,٦٧%، كما بلغ متوسط الفاقد المائي ١٢,٥٥ مليار م^{3} يمثل ٢٤,٣٣% من متوسط كمية الموارد المائية عند أسوان خلال الفترة ١٩٩٠- ٢٠١٩م. ونظراً لإنشاء السد الإثيوبي على النيل الأزرق، فإن مقدار الانخفاض في حصة مصر يبلغ ٢٧,٣٨ مليار م^{3} في حالة ملء السد خلال عامين في حين يبلغ ٧,٨٢ مليار م^{3} في حالة الاتفاق على ملء السد خلال سبع سنوات.

وفي ظل التعنت الإثيوبي والنقص المحتمل في مياه نهر النيل، يتوقع تناقص كل من المساحة المحصولية وقيمة الناتج الزراعي ومساهمته في إجمالي الناتج المحلي. كما تتراجع قيمة الصادرات وتزداد قيمة الواردات للسلع الغذائية، وبالتالي يتوقع زيادة قيمة العجز في الميزان التجاري الغذائي من ١٢,٦٥ مليار جنيه عام ٢٠١٩م إلى ٣٧٤,٩٣ مليار جنيه في حالة ملء السد خلال عامين. أما في حالة الاتفاق على ملء السد خلال سبع سنوات، فإن قيمة العجز في الميزان التجاري الغذائي تبلغ ٢١٤,٤٥ مليار جنيه تزداد بمعدل ١٤,٢٨% عن نظيرتها لعام ٢٠١٩م.

وللحد من الآثار السلبية المترتبة على إنشاء السد الإثيوبي، يتطلب الأمر ما يلي: (١) ضرورة التوصل لاتفاق قانوني ملزم تجاه ملء وتشغيل السد الإثيوبي وفقاً لمبدأ لا ضرر ولا ضرار، (٢) إعادة النظر في هيكل التركيب المحصولي وتقليل مساحة المحاصيل المستنزفة للمياه، (٣) تطوير نظم الري في الأراضي الزراعية القديمة والجديدة، (٤) تبنى نظم إنتاج زراعى أقل استخداما للمياه والتركيز على المنتجات الزراعية ذات الاحتياجات المائية المرتفعة، (٥) القضاء على ظاهرة ضخ المياه باستمرار على مدار اليوم للإعلان عن خدمة غسيل السيارات على الطرق الزراعية.

كلمات دالة: الموارد المائية، المساحة المحصولية، السد الإثيوبي، التنمية الاقتصادية الزراعية.

المراجع:

١- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء (٢٠٢٠م). الكتاب الإحصائي السنوي، أعداد متفرقة للفترة ١٩٩٠-٢٠١٩م.

٢- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء (٢٠٢٠م). مصر في أرقام-الموارد المائية، مارس.

٣- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء. النشرة السنوية لإحصاء الري والموارد المائية، أعداد متفرقة، الفترة ١٩٩٠-٢٠١٩م.

٤- حجاج، الشيماء حامد محمود والأعسر، خديجة محمد (٢٠١٥م). نمو القطاع الزراعي وتفكيك معدلات النمو الاقتصادي المصري خلال الفترة ١٩٩٥-٢٠١٠م، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي المجلد الخامس والعشرون، العدد الرابع، ديسمبر، ص: ١٤٦١-١٤٨٨.

٥- عبد القادر، عبد القادر محمد (١٩٩٠م). طرق قياس العلاقات الاقتصادية مع تطبيقات الحاسب الإلكتروني، الإسكندرية، دار الجامعات المصرية.

٦- غانم، عادل محمد خليفة وقمرة، سحر عبد المنعم (٢٠٠٨م). البعد الاقتصادي لنمو القطاع الزراعي وتسعير الموارد الاقتصادية الزراعية في [illegible] العدد الأول، [illegible] جامعة الإسكندرية.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٧- غانم، عادل محمد خليفة والتطاوي، نشوى عبد الحميد وقمرة، سحر عبد المنعم (٢٠٢٠م). الأهمية الاقتصادية لمساهمة الإمكانيات الموردية للقطاع الزراعي في نمو الاقتصاد المصري، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد الثلاثون، العدد الرابع، ديسمبر، ص: .

٨- قمرة، سحر عبد المنعم (٢٠١٤م). تقدير البصمة المائية والمياه الافتراضية المكتسبة من الاستيراد والاستثمار الزراعي الخارجي لتحقيق الأمن الغذائي للقمح في مصر. المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد الرابع والعشرون، العدد الثاني، يونيو، ص: ٥٣٥-٥٥٢.

٩- وزارة التخطيط والتنمية الاقتصادية، بيانات الحسابات القومية، الموقع الإلكتروني.

- وزارة الموارد المائية والري (٢٠١٦م). استراتيجية تنمية وإدارة الموارد المائية حتى عام ٢٠٥٠، ديسمبر.

11- Alrwis, Khalid Bin Nahar; Ghanem, Adel Mohamed; Alnashwan, Othman Bin Saad; Al Duwais, Abdul Aziz Mohamed; Alaagib, Sharaf Aldin Bakri and Aldawdahi, Nageeb Mohammed (2021). Measuring the Impact of Water Scarcity on Agricultural Economic Development in Saudi Arabia, Saudi Journal of Biological Sciences- Elsevier, Volume 28, Issue 1, P: 191- 195.

12- William H. Greene, (2003). Econometric Analysis, Fifth edition, New York University.

Measuring the impact of the potential shortage of water in the Nile River on the agricultural economic development in Egypt

Dr. Adel Ghanem, Dr. Hamdi Al-Sawalhi Dr. Sahar Kamara

Summary :

This research aims to measure the effect of the potential shortage of Nile River water on the indicators of agricultural economic development in Egypt, through econometric analysis of the proposed model. The study indicated that the Nile River contributed to about 69.26% of the total available water resources. By monitoring the efficiency of the water connection between Aswan and the field, it was found that it reached 75.67%, and the average water loss reached 12.55 billion m^3, representing 24.33% of the average amount of water resources in Aswan during the period 1990-2019. Due to the construction of the Ethiopian dam on the Blue Nile River, the amount of decline in Egypt's share amounts to 27.38 billion m^3 in the event that the dam is filled within two years, while it is 7.82 billion m^3 in the case of an agreement to fill the dam within seven years.

In light of the Ethiopian inflexibility and the possible shortage of Nile water, the cropping area and the value of agricultural production and its contribution to the

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

are expected to decrease, also the value of exports expected to decrease and the of imports of food commodities increases. Thus, the deficit value of food trade e is expected to increase from 187.65 billion pounds in 2019 to 374.93 billion s if the dam is filled within two years. As for the agreement to fill the dam seven years, the deficit value of food trade balance amounts to 214.45 billion which increases to 14.28% more than in 2019.

In order to reduce the negative effects of the construction of the Ethiopian dam, llowing is required: (1) The necessity of reaching a binding legal agreement ing the filling and operation of the Ethiopian dam, (2) reviewing the cropping n and reducing the area of crops depleting water, (3) Developing irrigation ns in old and new agricultural lands, (4) Adopting agricultural production ns that use less water and focusing on importing agricultural products with water requirements, (5) Eliminate the phenomenon of pumping water ghout the day, with the aim of announcing for car wash service on agricultural

ords: water resources, cropping area, Ethiopian dam, agricultural economic development.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner