الآثار الاقتصادية للاتفاقيات الدولية لنهر النيل على الزراعة المصرية

المقدمة:

إن نهر النيل هو أساس ازدهار القطاع الزراعي في مصر، ولطالما شكل ركيزة داعمة لاقتصاد الدولة، فالمياه التي يوفرها للمزارع بطول مصر وعرضها ضرورية للحفاظ على استدامة الناتج الزراعي المتنوع للدولة والذي تقدمه الشركات الكبرى وصغار ملاك الأعمال التجارية الزراعية لأغراض الاستهلاك المحلي والتصدير للعالم. وتبلغ حصة مصر حاليا من نهر النيل 55.5 مليار متر مكعب، ولكن بمعدل النمو السكاني الحالي (نحو 2 إلى 3 مليون نسمة سنويا) أصبح نصيب الفرد من مياه النيل يتناقص سنويا ومن ثم يضع مصر تدريجيا في مواجهة مخاطر نقص المياه في الأجلين المتوسط للطويل. ويفاقم من هذه المخاطر عدم التيقن المحيط بسد النهضة الإثيوبي والذي قد يؤدي بدرجة خطيرة أو طفيفة – حسب نتائج المفاوضات – إلى الحد من إمدادات المياه لمصر من نهر النيل. والواقع أن المياه العذبة التي تحصل عليها مصر من نهر النيل لا تكفي لسد احتياجاتها المائية، وهو ما يشكل أحد العوامل المقيدة للتنمية، ولذلك تعتمد مصر على إعادة تدوير مياه الصرف الزراعي ومعالجة مياه الصرف الصحي والتحلية لسد الفجوة المائية التي تعاني منها. وتجدر الإشارة هنا إلى أن عامل إعادة تدوير المياه يضع مصر ضمن أعلى الدول كفاءة في استخدام المياه حول العالم. إلا أن تدني كفاءة استخدام المياه في الأراضي الزراعية القديمة بسبب الري بالغمر يؤدي إلى زيادة الاعتماد على مياه الصرف منخفضة الجودة والمياه الجوفية المعاد تدويرها في ري الأراضي التي تعاني من نقص المياه عند نهايات الترع، وإذا ما أضفنا إلى هذا الوضع سياسة تحرير التركيب المحصولي التي تنتهجها مصر نجد أن مستقبل إدارة مياه الري يتسم بالتعقيد الشديد مما يستدعي إتخاذ إجراءات فورية.وعلى الرغم من البحث في قضية المياه لسنوات، إلا أن نظام إدارة المياه في مصر يحتاج لدراسات تواكب الطبيعة الديناميكية للمشكلة ويستوعب جميع جوانب المشكلة في نفس الوقت لاسيما في وجود سد النهضة والطريقة التي تطورت (أو لم تتطور) بها المفاوضات حول قواعد الملء والتشغيل. وتعكف الحكومة المصرية على تنفيذ مشروعات لتحسين الري في الأراضي القديمة لكنها لم تغطي حتى الآن غالبية المساحة بسبب تعقيد وتكلفة عملية التنفيذ. كما تعمل مصر على زيادة مستوى إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي ومياه الصرف الصحي المعالجة، وتشرع حاليا في تنفيذ مشروعات موسعة لمعالجة مياه الصرف الصحي وتبطين الترع والتحول إلى أساليب

الري الحديثة في الأراضي القديمة. وبينما بعض هذه المشروعات قد يتيح إعادة استخدام إضافية للمياه، إلا أن الفائدة الأهم المحققة هي زيادة الإنتاجية الزراعية بفعل تحسين كل من جودة مياه الري وجدولة الري من المياه المتوفرة. وفي هذا الصدد، نؤكد على أن التحسين المستمر لنظام إدارة المياه في مصر من أجل تحقيق استدامة المياه لم يعد رفاهية، بل أصبح ضرورة، إن لم يكن مسألة حياة أو موت .

مشكلة البحث :

تدور المشكلة البحثية للدراسة حول مشكلة محدودية الموارد المائية المصرية واعتمادها بشكل أساسي علي مياه نهر النيل بالإضافة الي زيادة عدد السكان. ونظرا لظهور مشكلة سد النهضة الاثيوبية وآثاره السيئة علي انخفاض حصة مصر المائية بصورة واضحة خلال ملء السد وأن مصر تعاني من فجوة غذائية كبيرة تصل الي 55 % من احتياجاتها الغذائية الحالية ومن المنتظر بعد إقامة سد النهضة الأثيوبي أن تزداد تلك الفجوة الغذائية . ومن هنا يتضح أهمية دراسة الاتفاقيات الدولية المنظمة لنهر النيل وتحديد مدي تأثيرها علي الوضع المائي في مصر وخاصة بعد ملء سد النهضة وأثر ذلك علي الزراعة المصرية.

أهداف البحث:

يتمثل الهدف الرئيسي للدراسة في دراسة الآثار الاقتصادية لسد النهضة الأثيوبي علي الموارد المائية المصرية و الميزان المائي المصري والقطاعات المستهلكة للمياه وهي قطاع الزراعة وقطاع السكان (مياه الشرب) و قطاع الصناعة، ودراسة السيناريوهات المتوقعة خلال ملء خزان سد النهضة الاثيوبي . وذلك **من خلال الاهداف الفرعية التالية:**

1- الموارد المائية الحالية والمستقبلية واستخداماتها في مصر.
2- تقدير الميزان المائي الحالي والمستقبلي في مصر.
3- حساب المقننات المائية من أسوان وحتى الحقل.
4- تقدير الآثر الاقتصادي لملء السد على الزراعة المصرية.

الطريقة البحثية:

اعتمدت الدراسة على استخدام اساليب التحليل الاحصائي الوصفي والكمي وقد استخدمت طريقة العرض الجدولية والمقارنات النسبية وتحليل الانحدار البسيط والمتعدد في صورته اللوغاريتمية. كما تم الاستعانة بالعديد من الادوات التحليلية الرياضية لتحديد العلاقات الاقتصادية وتم استخدام نموذجMOTADبرنامج LINDO واعتمدت الدراسة على العديد من مصادر البيانات المنشورة وغير المنشورة من نشرات الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، ووزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، ووزارة الموارد المائية والري، والادارة العامة لتطوير الري.

مناقشة أهم نتائج الدراسة:

أولا – الوضع الراهن للموارد المائية المصرية:

1- الموارد المائية الحالية والمستقبلية واستخداماتها فى مصر

جدول (1): الطلب على الموارد المائية في مصر وفقا لاستخداماتها

خلال الفترة من 2018 الى 2022م

السنوات / البيان	2018م		2019م		2020م		2021م		2022م	
	الكمية بالمليار م3	%	الكمية بالمليار م3	%	الكمية بالمليار م3	%	الكمية بالمليار م3	%	الكمية بالمليار م3	%
الاستخدامات الحيوية المياه:										
الزراعة	66,4	80,71	66	80,62	68	80	68,5	78,98	70	78.7
الأغراض المنزلية والشرب	9	10,94	9	10,99	10	11,76	11	12,68	11.5	13
الاستزراع السمكي	0,2	0,24	0,2	0,24	0,2	0,24	0,24	0,28	0.30	0.34
المجموع	75,6	91,89	75,2	91,85	78,2	92	79,74	91,94	81.8	92.04
الاستخدامات الخدمية للمياه										
الصناعة	2	2,44	2	2,44	2	2,35	2	2,31	2	2.2
الملاحة والكهرباء	1,67	2,03	1,67	2,04	1,8	2,12	2	2,31	2.1	2.36
أخري (الفاقد)	3	3,66	3	3,66	3	3,53	3	3,46	3	3.37

المجموع	6,67	8,11	6,67	8,15	6,8	8	7	8,07	7.1	7.93
الإجمالي	82,27	100	81,87	100	85	100	86,74	100	88.9	100

المصدر: – وزارة الموارد المائية والري استراتيجية الموارد المائية لمصر حتى عام 2022. – الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء – نشرة الموارد المائية والري، أعداد متفرقة.

- **استخدام الموارد المائية في قطاع الزراعة:**

حدثت طفره في الزراعة خلال العقود الأخيرة وبلغت الاحتياجات المائية لقطاع الزراعة حوالى 66.6 مليار متر مكعب عام 2018 بنسبة 80.71 % من الموارد المائية في مصر بينما بلغت الاحتياجات المائية لقطاع الزراعة حوالي 70 مليار متر معكب وذلك لعام 2022م بنسبة 78.7%من اجمالي الموارد المائية المصرية.

- **استخدام الموارد المائية في قطاع الصناعة:**

حدثت طفره في الصناعة خلال العقود الأخيرة وبلغت الاحتياجات المائية لقطاع الصناعة حوالى 2,2 مليار متر مكعب عام 2000 (غير شامله استهلاك مياه التبريد لمحطات الكهرباء) وقدرت كمية المياه التي تؤخذ من شبكة مياه الشرب للصناعة بحوالي 0,62 مليار متر مكعب تمثل 28% من إجمالي استخدام المياه في قطاع الصناعة عام 2000 ويقدر استهلاك المياه في قطاع الصناعة في عام 2017م بحوالي 1,6 مليار متر مكعب ، في عام 2019م بحوالي2 مليار متر مكعب والاحتياجات الكلية تصل إلى 6,8 مليار متر مكعب من المياه عام 2020 منها 2 مليار متر مكعب ، كما تصل قي عام 2021م الي 7 مليار متر مكعب من شبكة مياه الشرب والمتبقي ، كما تصل قي عام 2022م الي 7.1مليار متر مكعب .

- **استخدام الموارد المائية فى المزارع السمكية:**

انتشرت المزارع السمكية على طول نهر النيل خاصة فى فرعية وكذلك انتشرت المزارع السمكية على الترع والمصارف والبحيرات الشمالية وفى الاراضى المخصصة للزراعة. حيث يوجد فى محافظة كفر الشيخ حوالى 50 ألف فدان بمركزى الحامول وبلطيم والباقى على زمام ترعة السلام بمحافظتى بورسعيد وشمال سيناء بسهل الحسينه وسهل الطينه وتحتاج المزارع السمكية كميات هائلة من المياه تصل إلى حوالى 15000 متر مكعب

للفدان وتستهلك حوالى 10000 متر مكعب للفدان بالبخر وكمية المياه المتبقيه تصرف على المصارف الزراعية مما يسبب ضغطاً كبيراً عليها ويؤدى لحدوث مشاكل متعددة فى الصيانة والتشغيل خاصة طلمبات محطات الرفع.

- **استخدام الموارد المائية فى توليد الطاقة الكهربائية:**

يمتد نهر النيل من السدالعالى إلى البحر المتوسط بطول كلى بلغ 1200 كيلومتر وتقدر الطاقة الكهرومائية الكلية التى تولد سنوياً من الأعمال الصناعية على طول مجرى نهر النيل بحوالى 4632 جيجا وات/ ساعة ويتم توليد الطاقة الكهرومائية من خلال السد العالى وسد أسوان وقناطر اسنا الجديدة وقناطر نجع حمادى الجديدة ومحطة كهرباء اللاهون على بحر يوسف وتصل نسبة الطاقة الكهرومائية إلى حوالى 12% من إجمالى الطاقة المولدة فى مصر والتى تقارب 13200 جيجاوات / ساعة سنوياً تقريبا.

- **استخدام الموارد المائية فى الملاحة النهرية:**

يرجع تنظيم تصرفات نهر النيل إلى انشاء السد العالي وبما يسمح بوجود عمق مائى مناسب للملاحة صيفاً وشتاءاً على مدار العام. بالإضافة إلى قيام الدولة بإنشاء مجموعة كبيرة من الأهوسة تسهل من عبور الوحدات العاملةفى نشاط الملاحة النهرية فى نهر النيل والرياح البحيرى وترعة النوبارية حيث بلغ عدد وحدات قطاع الاعمال للملاحة 379 وحدة نقل و44 رفاصاً بالإضافة إلى 700 وحدة نقل و533 رفاصاً مملوكة للقطاع الخاص اما فى القطاع السياحي النيلي فقد وصل عدد الوحدات العاملة فى النيل 310 من السفن السياحة والفنادق العائمة. وفى فترة الثمانينات تم خفض التصرفات المائية لغرض الملاحة النهرية خلال فترة الشتاء بغرض خفض كمية المياه المهدر إلى البحر وصاحب ذلك خفض مناسيب المياه فى هذه الفترة. وبالتالى أصبح من الضرورى تطوير المجارى الملاحية باستخدام وسائل تكنولوجيه متطوره لتنظيم حركة الوحدات الملاحية كما هو موضح بجدول رقم (1) .أما بالنسبة لموقف مصر من مياة النيل فهفى موقف بالغ الصعوبة وأكثر تعرضاً لتحديات المستقبل المتمثلة فى اتجاه بعض دول حوض النيل إلى زيادة استغلالها لمياه النيل من ناحية، ومدى كفاية نصيب مصر الثابت فى مواجهة زيادة السكان من ناحية أخرى. كما هو موضح بالجدول رقم (2)

جدول رقم(2) يوضح الاستخدامات الحالية والمستقبلية للموارد المائية فى جمهورية مصر العربية (مليار متر3)

الاستخدامات	الاستخدامات الحالية عام 2017م	الاستخدامات الحالية عام 2018م	الاستخدامات الحالية عام 2019م	الاستخدامات الحالية عام 2020م	الاستخدامات الحالية عام 2021م	الاستخدامات الحالية عام 2022م	الاستخدامات عام 2030
استخدامات استهلاكية:							
الزراعة: أراضي قديمة	49,7	50	49	48	47	49.8	50,7
الزراعة: أراضى جديدة	15,9	16,4	17	20	21,5	15.10	14,6
الشرب	11,8	9	9	10	11	11.9	9,5
الصناعة	1,6	2	2	2	2	1.7	6,8
جملة الاستخدامات الاستهلاكية	79	77,4	77	80	81,5	80	81,6
استخدامات غير استهلاكية							
الفاقد بالتبخر	2,5	3	3	3	3	3	3,3
الملاحة النهرية والموازنات	1,2	1,67	1,67	1,8	2	1.2	1,2
الكهرباء	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0.2
جملة الاستخدامات غير الاستهلاكية	3,8	4,87	4,87	5	5,2	4.3	4,5
إجمالى الاستخدامات المائية	82,8	82,27	81,87	85	86,7	83.9	86,1

المصـــدر : وزارة الموارد المائية والرى،إســتراتيجية إدارة وتنمية الموارد المائية فى مصــر حتى عام 2030 ، بيانات غير منشورة ، عام 2023م .

2 – تقدير الميزان المائى الحالي والمستقبلي فى مصر:

يقصد بالميزان المائى التوازن بين الكميات المعروضة من المياه والكميات المطلوبة منها للوفاء بالاحتياجات المائية، ويتم تحديد الاحتياجات المائية الحالية والمستقبلية بتقدير التعداد السكانى وتقدير معدل نصيب الفرد من الموارد المائية حيث ان التعداد السكاننفى تزايد مستمر.

يعتبر الميزان المائى الاساس فى حساب كل من الاستهلاكات والاستخدامات المائية ففى حالة الاستهلاكات يؤخذ فى الاعتبار كميات المياه التى تخرج من النظام المائي فقط .وفى حالة الاستخدامات المائية يؤخذ فى الاعتبار كميات المياه التى يتم تدويرها إلى جانب المياه التى تدخل أو تخرج فى النظام.مثل إعادة إستخدام مياه الصرف الزراعى والصحى والصناعى والسحب من المياه الجوفية السطحية بالوادى والدلتا. يبين جدول رقم (3) الميزان المائى(1) طبقاً للوضع الحالى (2022/2021) فقد وصل إجمالى الموارد المائية التقليدية إلى 78مليار متر مكعب سنوياً. تمثل حصه المياه من نهر النيل 71,15 % من إجمالى التوزيع النسبى للموارد المائية لمصر والمياه الجوفية تمثل 8,84 % والامطار والسيول7,05 % و تدوير مياه الصرف الزراعي 9.7 % و تدوير مياه الصرف الصحى 2,56 % وتحلية مياه البحر0,64% من إجمالى الموارد المائية كما هو موضح بجدول رقم (3).

أمابالنسبة للاستخدامات المائية فى القطاعات المختلفة فأن قطاع الزراعة يستخدم حوالي 70 مليار متر مكعب عام 2022م و تمثل نسبة 80 % بينما فى قطاع الاستخدامات المنزلية فقد بلغ 11.5 مليار متر مكعب / السنه بنسبه بلغت 11,74 % اما فى قطاع الصناعة فقد وصل الاستخدام المائى فى هذا القطاع لمقدار 2 مليار متر مكعب سنوياً بنسبه بلغت حوالى 2.56 % من جملة الاستخدامات المائية. ويفقد بالتبخر حوالى 3 مليار متر مكعب سنوياً من النيل والترع بنسبه تبلغ 3.84 % من إجمالي الاستخدامات المائية كما هو مبين بالجدول رقم (4).

جدول رقم (3) كمية الموارد المائية لمصر طبقاً للمصدر خلال الفترة(2016-2022م)

المصدر	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022

حصة مياه نهرالنيل مليار م3	55,5	55,5	55,5	55,5	55,5	55,5	55,5	55,5	55,5	55,5
المياهالجوفية بالوادىوالدلتا مليارم3	7,5	6,2	7.5	6,9	7	6,9	6,9	6,9	6,9	6.9
تدوير مياه الصرف الزراعى مليار م3	0	10.4	2.5	11,7	11,7	12,2	9	10	7,21	7,6
تدوير مياه الصرف الصحىمليار م3	0	1	3.1	1,3	1,6	1,9	1,41	2	2	2
الأمطار والسيولمليار م3	1.3	1.3	1.4	0,9	1.3	1.3	5,1	5,6	5	5.5
تحلية مياه البحرمليار م3	0,09	0,15	0.15	0,1	0,1	0,1	0,5	0,5	0,5	0.5
الاجمالـــى	64.39	74.55	70.15	76,4	77,2	77,9	78,41	80,5	77,1	78

المصـدر/ وزارة الموارد المائية والري مصـر فى أرقام 2022م ،الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصـاء ، نشـرة الموارد المائية والرى ،اعداد متفرقة.

جدول رقم (4) الاستخدامات المائية بالقطاعات المختلفة خلال الفترة من (2017م – 2021م)

السنوات	2017/2016		2018/2017		2019/2018		2020/2019		2021/2020		2022/2021	
الاستخدامات	الكمية بالمليارم3	%	الكمية بالمليارم3	%	الكمية بالمليارم3	%	الكمية بالمليارم3	%	الكمية بالمليارم3	%	الكمية بالمليارم3	%
الزراعة	65,6	79,23	66,4	80,71	66	80,62	68	80	68,5	78.8	70	78.8
الفاقد بالتبخر من النيل والترع	2,5	3,02	3	3,65	3	3,66	3	3,53	3	3.4	3	3.4
الاستخدامات المنزلية	11,8	14,25	9	10,94	9	10,99	10	11,76	11	12.9	11.5	12.9
الصناعة	1,6	1,93	2	2,45	2	2,44	2	2,35	2	2.2	2	2.2
الملاحة النهرية وأخري	1,3	1,57	1,77	2,25	1,77	2,16	2	2,35	2,24	2.7	2.4	2.7
الاجمالى	82,8	100	82,27	100	81,87	100	85	100	86,7	100	88.9	100

المصدر/ وزارة الموارد المائية والري، استراتيجية إدارة وتنمية الموارد المائية في مصر عام 2030.

الجهاز المركزي لتعبئة العامة والاحصاء، نشرة الموارد المائية و الري، بيانات غير منشورة عام، اعداد متفرقة.

2- حساب المقننات المائية من أسوان وحتي الحقل:

تأتى أهمية حساب المقننات المائية لتعديل إجمالى كمية المياه التى يجب توافرها لجميع المحاصيل الزراعية خلال العام الزراعى وعلى ذلك تعرف المقننات المائية بأنها كمية مياه الرى اللازمة توافرها لربمحصولى من بداية زراعته حتى نضجه. ولكن هناك كميات كبيرة تفقد من المياه خلال مرورها من أسوان إلى الحقول الزراعية ويتم فقدها بالتسرب وبالبخر وتقسم المقننات المائية إلى:

أ- **المقنن الحقلى:**

وهو عبارة عن كمية المياه اللازمة لرى فدان واحد فالريه الواحدة أو فى اليوم الواحد.

ب-**مقنن الترعة:**

وهو عبارة عن كمية المياه التى تصرف للترعة لرى فدان واحد من مساحة زمام الترعة في الرية الواحدة أو فى اليوم الواحد. ويزيد مقنن الترعة عن مقنن الحقل بمقدار فاقد المياة من الترع بالبخر أو التسرب ويتراوح ما بين 10% ، 20% .وتتطور كميات مياه الرى المستخدمة للمحاصيل الزراعية لكل من الحقل وعند افمام الترع وعند أسوان وفق الترتيب المبين بالجدول التالى من عام 2011 إلى عام 2022م .كما هو موضح بالجدول رقم (5).

جدول رقم (5) تطوير كميات مياه الرى المستخدمة للمحاصيل الزراعية لكل من الحقل وعند أسوان للسنوات خلال الفترة من 2011 الى 2022م

	السنوات

كميات المياة المستخدمة	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
عند الحقل	30867	32109	37817	36850	33900	34250	37300	36500	40200	38400	37870	37094
عند أفمام الترع	36959	36928	43025	41460	39000	39350	41650	41200	42600	41900	41651	40924
عند أسوان	43224	40138	46031	44568	43600	44200	46800	44600	45600	46400	45740	44968

المصدر: الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء– نشرة الموارد المائية والرى ، عام 2022 م.

ثانيا– تقدير الآثر الاقتصادي لملء السد علي الزراعة المصرية :

أولا -أثر السيناريوهات المقترحة على التركيب المحصولى الراهن فى مصر:

تمثل إستخدامات القطاع الزراعى من حصة مصر أكبر نسبه بين الإستخدامات المختلفه و تبلغ حوالى 80% من جملة الإستخدامات ، لذلك يعد القطاع الزراعى أكثر القطاعات تأثراً بالكمية التى يتم خصمها من حصة مصرالمائية من نهر النيل أثناء فتره الملء لسد النهضه الأثيوبى وما بعدها طبقاً لحجم كمية التخزين للسد ، وتزداد درجة التأثير كلما كانت فترة الملء قصيره والعكس حيث سيتبعها إرتفاع فى نسبة الخصم من حصه مصر المائيه وبالتالى فى كمية المياه المخصصة للأستخدام الزراعى، لذا أهتمت الدراسه بالتعرف على درجة تأثير فترة الملء لسد النهضة طبقاً للسيناريوهات المقترحه على هيكل التركيب المحصولى الحالى ومؤشراته المختلفه من حيث المساحة المحصولية ، إجمالى صافى العائد للمساحه المزروعه، الأحتياجات المائيه ، وما يتبع ذلك من نصيب الفرد من مياه النيل ، متوسط نصيب الفدان من مياه الري م^3 / فدان .

ثانيا: تخطيط التركيب المحصولي باستخدام نموذج MOTAD يهدف تخطيط التركيب المحصولي باستخدام نموذج MOTAD [1] الى الوصول الى هدف الدراسة وهو الحصول على التركيب المحصولي

[1] Minimization of Total Absolute Deviation (

الذي يحقق تدنية المخاطرة التي يتعرض لها الإنتاج الزراعي، حيث يعتبر من اهم النماذج المستخدمة في مجال تقدير المخاطرة.

تستخدم البرمجة الخطية لأسلوب رياضي كمي شاع تطبيقة واستخدامة في اتخاذ قرارات التخطيط الاقتصادي الامثل، ويعرف الاقتصاديون البرمجة بانها طريقة رياضية منظمة تتعلق بتخصيص الموارد المحدودة بافضل طريقة ممكنة على اوجه الانشطة المختلفة التي تتنافس فيما بينها على الموارد المحدودة وذلك من اجل تحقيق هدف معين وهو تعظيم صافي العائد او تدنية التكاليف.

وفي ظل عدم توافر انطباق شروط البرمجة الخطية على الإنتاج الزراعي، ولصعوبة استخدام نماذج البرمجة غير الخطية وتعدد مشاكلها وكثرة البيانات المطلوبة، تم تطوير اسلوب البرمجة الخطية لتخطيط الإنتاج الزراعي حيث يتم استخدام نموذج الموتاد ليتلافى تلك الصعوبات وفي نفس الوقت يتم اخذ المخاطرة في الاعتبار عند تحديد حجم كل نشاط في النموذج، من خلال تقدير التباينات في الدخل في كل نشاط، والتي تزداد المخاطرة بتزايد هذه التباينات على مدار الزمن. ويعطي هذا النموذج نتائج مشابهة للبرمجة الغير خطية والتي تعتمد على تدنية مصفوفة (التغاير – التباين) كما انه يعتبر من أكثر نماذج البرمجة الخطية شيوعا في الاستخدام عند تقدير المخاطرة لقلة مشاكله عند استخدامه خاصة في المزارع المركبة ذات التنظيمات المعقدة.

ويعتمد تقدير المخاطرة بواسطة البرمجة الخطية لنموذج MOTAD على تدنية الاختلافات المطلقة الكلية في صافي عائد الانشطة المحصولية خلال فترة زمنية معينة عن متوسط تلك الفترة، حيث تعتمد ميكانيكية الحل على التوسع في إنتاج الانشطة الاقل تباينا، وذلك في ضوء المعاملات والقيود الفيزيقية والتنظيمة المفروضة على النموذج، ومن ثم يعبر الانخفاض في قيمة دالة الهدف عن تدنية الاختلافات المطلقة الكلية لصافي الدخل المتوقع لانشطة النموذج عن التكلفة المتوقعة للمخاطرة، وهو ما يفسر رغبة مدير المزرعة في التنازل عن جزء من دخلة يعادل هذا الفرق في سبيل تجنب المخاطرة.

توصيف نموذج البرمجة الرياضية الخطية

تعتبر البرمجة الخطية إحدى الوسائل التحليلية التي تستخدم في تحديد التركيب المحصولي الامثل للوحدات الإنتاجية الزراعية، باعتبارها اسلوب رياضي يحقق معظمة العائد الصافي او تدنية التكاليف. أي انها تصور المشكلة وتصنيف الاهداف والمحددات برموز رياضية، حيث تحتوي على دالة الهدف وعدد من المحددات الخطية، وقيد عدم السالبية.

$$Minimize\ Z = \sum_{h=1}^{s} \bar{y}_h$$

$$\sum_{j=1}^{n} (\mathrm{ch}_j - \mathrm{g}_j)\mathrm{x}_j \pm \bar{y}_h \geq 0\ (for\ all\ h, h = 1, \dots, s)$$

$$= \sum_{j=1}^{n} f_j x_j = \lambda\ (\lambda = 0 \text{ to unbound})$$

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j \leq b_i\ \ (for\ all\ i = 1, \dots, m)$$

$$x_j, \bar{y}_h \geq 0\ \ (for\ all\ h,j)$$

Z= دالة الهدف

$\sum_{j=1}^{n} (\mathrm{ch}_j - \mathrm{g}_j)\mathrm{x}_j$ = مجموع القيم المطلقة صافي عائد لكل سنة عن $j = 1$

x_j = متوسط صافي العائد خلال فترة الدراسة للنشاط

λ = ثابت

b_i = حجم القيد

f_j = صافي العائد المتوقع للنشاط n

$\sum_{j=1}^{n} f_j x_j$ = اجمالي صافي العائد

a_{ij} = الاحتياجات الفنية للنشاط

ا- دالة الهدف

تم اعداد نموذجين من نماذج البرمجة الرياضية، يمكن من خلالها قياس تكلفة المخاطرة خلال الفترة (2017-2022)، وتعتمد على استخدام اسلوب البرمجة الخطية في تدنية الاختلافات او التباينات المطلقة الكلية في صافي العائد باستخدام نموذج MOTAD للمحاصيل الزراعية.

النموذج الاول

يستهدف هذا النموذج النمطي تعظيم صافي العائد للفدان لمختلف المحاصيل الزراعية في ظل اليقين وبدون أخذ المخاطرة في الاعتبار (أي بدون اخذ الفروق في صافي العائد في الاعتبار).

النموذج الثاني

يهدف هذا النموذج الى أخذ أقصى مستوى محتمل من المخاطرة الإنتاجية في ظل قيود ومحددات النموذج.

2- الانشطة الإنتاجية الزراعية في نموذج البرمجة الخطية:

يمكن تحديد الانشطة الإنتاجية البديلة في مجال الإنتاج الزراعي بعدة طرق منها:

أ- اعتبار مجموع الزروع النباتية التي تتعاقب في الارض وتشغلها لمدة سنة زراعية واحدة نشاطا انتاجيا منفصلا يمكن مقارنته بالمجاميع الاخرى، باعتبار ان كل منهما نشاطا انتاجيا منافسا.

ب- اعتبار كل زرع بمثابة نشاطا انتاجيا منفصلا يمكن مقارنته بالزروع النباتية الاخرى باعتبارها انشطة انتاجية بديلة، كما يمكن توليف الزروع النباتية في دورات ثنائية او ثلاثية واعتبارها بدائل انتاجية.

وقد اعتمدت الدراسة على الطريقة الثانية في تحديد الانشطة الإنتاجية، وهي اعتبار كل محصول بمثابة نشاط انتاجي منفصل. وتضمنت نماذج تحليل البرمجة الخطية 53 نشاطا.

3- القيود والمحددات

اقتصرت الانشطة المحصولية الزراعية التي تضمنها النموذج الرياضي على القيود التالية:

أ- القيود الخاصة بالرقعة الزراعية المتاحة.

تضمنت قيود الرقعة الزراعية نوعان من القيود، الاول خاص بإجمالي مساحات المحاصيل الشتوية ومساحات المحاصيل الصيفية والنيلية. اما القيد الثاني فهو قيد الحد الاعلى والادنى لمساحات المحاصيل الزراعية خلال الفترة (2017-2022).

ب- القيود الخاصة بالموارد المائية المتاحة:

ولقد تم حساب كمية المياه المستخدمة في نموذج الموتاد المطلوبة بحوالي 36.6 مليار متر مكعب كمتوسط للاحتياجات المطلوبة للمحاصيل التي يتضمنها التركيب المحصولي المستخدم خلال الفترة (2017-2022).

جـ- القيود الخاصة بمخاطر الإنتاج الزراعي

تشمل الانحرافات المطلقة الكلية لصافي العوائد عن متوسطاها لجميع المحاصيل الزراعية موضع الدراسة لكل سنة من سنوات الفترة 2017-2022 على ان يكون مجموع انحرافات قيم صوافي العوائد لكل المحاصيل الزراعية في أي من هذه السنوات أكبر من أو يساوي الصفر.

أثر السيناريوهات المقترحة على التركيب المحصولى الراهن فى مصر.:

1- الوضع الراهن للتركيب المحصولي في مصر:

فى ظل القيود التى تم الإشارة إليها سابقاً فى متن البحث تتمثل أهم نتائج تحليل الوضع الراهن للمياه في مصر والتي أظهرها جدول (6) أن إجمالي كميات المياه المستخدمة في الري حوالي 36.4 مليار متر مكعب، أن إجمالي المساحة المزروعة بلغت حوالي (11.9) مليون فدان في الوضع الراهن وأن إجمالي صافي العائد في الوضع الراهن حوالي 1484238000000 مليار جنيه في وبلغ نصيب الفدان من مياه الري م^3 لكل فدان حوالي 3065.44 م^3 وبلغ متوسط العائد للمتر المكعب من المياه 40.80 جنيه .

2- السيناريو الأول أثر فترة الملء مع التوقع بنقص المياه بنسبة 10 %على التركيب المحصولى:

فى ظل القيود التى تم الإشارة إليها سابقاً فى متن البحث تتمثل أهم نتائج تحليل السيناريو الأول في حالة نقص المياه بنسبة 10 % من إجمالي كمية المياه المتاحة والتى أظهرها جدول (6) في نقص إجمالي كميات المياه المستخدمة في الري حوالي 32.7 مليار متر مكعب ، ونقص إجمالي المساحة المزروعة بلغت حوالي (6.4) مليون فدان في حالة نقص المياه المتاحة بنسبة 10 % وجدنا أن هناك نقص في المساحة

في المزروعة بلغت حوالي (5.5) مليون فدان ،وأن إجمالي صافي العائد في السيناريو الأول 29344950000 مليار وذلك بعجز وصل الي 1454893050000 مليار جنيه وبلغ نصيب الفدان من مياه الري م^3 لكل فدان حوالي 5126.29 م^3، وبلغ متوسط العائد للمتر المكعب من المياه 0.89 جنيه .

3- السيناريو الثاني أثر فترة الملء مع التوقع بنقص المياه بنسبة 15 %على التركيب المحصولى:

فى ظل القيود التى تم الإشارة إليها سابقاً فى متن البحث تتمثل أهم نتائج تحليل السيناريو الثاني في حالة نقص المياه بنسبة 15 % من إجمالي كمية المياه المتاحة والتى أظهرها جدول (6) في نقص إجمالي كميات المستخدمة في الري حوالي 30.9 مليار متر مكعب ، ونقص إجمالي المساحة المزروعة بلغت حوالي (11.9) فدان في حالة نقص المياه المتاحة بنسبة 15 % ، وأن إجمالي صافي العائد في السيناريو الثاني 37138720000 مليار جنيه وبلغ نصيب الفدان من مياه الري م^3 لكل فدان حوالي 2605.63 م^3، وبلغ متوسط العائد للمتر المكعب من المياه 1.20 جنيه.

4- السيناريو الثالث أثر فترة الملء مع التوقع بنقص المياه بنسبة 20 %على التركيب المحصولى:

فى ظل القيود التى تم الإشارة إليها سابقاً فى متن البحث تتمثل أهم نتائج تحليل السيناريو الثالث في حالة نقص المياه بنسبة 20 % من إجمالي كمية المياه المتاحة والتى أظهرها جدول (6) في نقص إجمالي كميات المستخدمة في الري حوالي 20.4 مليار متر مكعب ، ونقص إجمالي المساحة المزروعة بلغت حوالي (11.8) فدان في حالة نقص المياه المتاحة بنسبة 20 % ، وأن إجمالي صافي العائد في السيناريو الثالث 29099042450 مليار جنيه وبلغ نصيب الفدان من مياه الري م^3 لكل فدان حوالي 2452.36م^3، وبلغ متوسط العائد للمتر المكعب من المياه 0.701 جنيه.

5- السيناريو الرابع أثر فترة الملء مع التوقع بنقص المياه بنسبة 25 %على التركيب المحصولى:

فى ظل القيود التى تم الإشارة إليها سابقاً فى متن البحث تتمثل أهم نتائج تحليل السيناريو الرابع في حالة نقص المياه بنسبة 25 % من إجمالي كمية المياه المتاحة والتي أظهرها جدول (6) في نقص إجمالي كميات المستخدمة في الري حوالي 31.6 مليار متر مكعب ، ونقص إجمالي المساحة المزروعة بلغت حوالي

(11.8) فدان في حالة نقص المياه المتاحة بنسبة 25 % ، وأن إجمالي صافي العائد في السيناريو الرابع 27280352297 مليار جنيه وبلغ نصيب الفدان من مياه الري م^3 لكل فدان حوالي 2299.08م^3، وبلغ متوسط العائد للمتر المكعب من المياه 1.160 جنيه.

6- السيناريو الخامس أثر فترة الملء مع التوقع بنقص المياه بنسبة 30 %على التركيب المحصولى:

فى ظل القيود التى تم الإشارة إليها سابقاً فى متن البحث تتمثل أهم نتائج تحليل السيناريو الخامس في حالة نقص المياه بنسبة 30 % من إجمالي كمية المياه المتاحة والتي أظهرها جدول (6) في نقص إجمالي كميات المستخدمة في الري حوالي 16.8 مليار متر مكعب ، ونقص إجمالي المساحة المزروعة بلغت حوالي (11.8) فدان في حالة نقص المياه المتاحة بنسبة 30 % ، وأن إجمالي صافي العائد في السيناريو الرابع 25461662144 مليار جنيه وبلغ نصيب الفدان من مياه الري م^3 لكل فدان حوالي 2145.81م^3، وبلغ متوسط العائد للمتر المكعب من المياه 0.660 جنيه.

7- السيناريو السادس أثر فترة الملء مع التوقع بنقص المياه بنسبة 36 %على التركيب المحصولى:

فى ظل القيود التى تم الإشارة إليها سابقاً فى متن البحث تتمثل أهم نتائج تحليل السيناريو السادس في حالة نقص المياه بنسبة 36 % من إجمالي كمية المياه المتاحة والتى أظهرها جدول (6) في نقص إجمالي كميات المستخدمة في الري حوالي 23.2 مليار متر مكعب ، ونقص إجمالي المساحة المزروعة بلغت حوالي (11.8) فدان في حالة نقص المياه المتاحة بنسبة 36 % ، وأن إجمالي صافي العائد في السيناريو السادس 30335990000 مليار جنيه وبلغ نصيب الفدان من مياه الري1961.89 م^3 لكل فدان حوالي م^3، وبلغ متوسط العائد للمتر المكعب من المياه 1.30 جنيه.

جدول (6) يوضح التركيب المحصولي في ضوء الدراسات المتوقعة من وجهة نظر الدراسة باستخدام نموذج MOTAD

المحصول	التركيب المحصولي الراهن	التركيب المحصولي للسيناريو الأول (10%)	التركيب المحصولي للسيناريو الثاني (15%)	التركيب المحصولي للسيناريو الثالث (20%)	التركيب المحصولي للسيناريو الرابع (25%)	التركيب المحصولي للسيناريو الخامس (30%)	التركيب المحصولي للسيناريو السادس (36%)
القمـح	2921715	53379	2921715	2921715	2921715	2921715	2921715

الشـعير	512678000	69814	53379	53379	53379	53379	53379
الفول البلدي	69814.00	768	69814	69814	69814	69814	69814
الحمص	0.000000	2625	768	768	768	768	768
الحلبة الجافة	0.000000	153	2625	2625	2625	2625	2625
الترمس	0.000000	53379	153	153	153	153	153
العدس	0.000000	69814	759482.5	234	234	234	234
بنجر السكر	530369200	768	492708	492708	492708	492708	492708
البرسيم المستديم	1229634	2625	1229634	1229634	1229634	1229634	1229634
البرسيم التحريش	96015	153	96015	96015	96015	96015	96015
الكـتان	6366	53379	6366	6366	6366	6366	6366
البصـل	180595	69814	180595	180595	180595	180595	180595
الثوم	30993	768	30993	30993	30993	30993	30993
الكمون	2587	2625	119882.5	879131	879131	879131	879131
اليانسون	0.000000	153	2816	2816	2816	2816	2816
النعناع البلدي	0.000000	53379	2156	2156	2156	2156	2156
شيح البابونج	-693528900	69814	11812	11812	11812	11812	11812
الشمر	4523	768	2881	2881	2881	2881	2881
البردقوش	149582100	2625	2740	2740	2740	2740	2740
العتر	0.000000	3626	3626	3626	3626	3626	3626
الكراوية	0.000000	8597	8597	8597	8597	8597	8597
الكسبرة	4068	2293	2293	2293	2293	2293	2293
الطماطم	157009	157009	157009	157009	157009	157009	157009
الكوسة	23102	23102	23102	23102	23102	23102	23102
الكرنب	-497639900	23845	23845	23845	23845	23845	23845
البسلة الخضراء	49425	31317	31317	31317	31317	31317	31317
الفلفل	27219	27219	27219	27219	27219	27219	27219
الباذنجان	37757	37757	37757	37757	37757	37757	37757
الأرز الصيفي	858742	858742	858742	858742	858742	0.000000	0.000000
الذرة الشامي الصيفي	2579431	2000201	2000201	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
الذرة الشامي النيلي	310380	171358	171358	2642465	425241.7	3247192	581089.2
الذرة الرفيعة الصيفي	482597	357606	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
فول الصويا الصيفي	29451	29451	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
فول سوداني صيفي	140041	140041	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
السمسم الصيفي	61926	61926	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
عباد الشمس الصيفي	55965	15430	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
قصب السكر	326236	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
القطن	183064	0.000000	0.000000	333279.8	0.000000	397321.8	0.000000
الكركديه	9544	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
الريحان	8403	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
الحناء	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
الطماطم الصيفي	166033	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

الطماطم النيلي	15646	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
البطاطس الصيفي	101416	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
البطاطس النيلي	0.000000	1528047	1913235	1571257	4008326	1700601	4629942
الخيار الصيفي	22970	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
الكوسة الصيفي	20869	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
الباذنجان الصيفي	52128	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
الفلفل الصيفي	50565	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
البطيخ الصيفي	52673	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
البامية الصيفي	9331	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
الكنتالوب	27007	401616.4	620882.4	158674.3	272108.3	219303.7	353386.6
الكرنب النيلي	0.00000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
إجمالي المساحة المزروعة	11865740	6385986	11865718	11865718	11865718	11865719	11865718
إجمالي صافي العائد (مليار جنيه)	1484238000000	29344950000	37138720000	20400950000	31658490000	16822530000	30335990000
إجمالي كميات المستخدمة في الري (مليار متر مكعب)	36373803063	32736422757	30917732604	29099042450	27280352297	25461662144	23279233960
صافي عائد الفدان (جنيه لكل فدان)	125086	4595.2105	3129.9176	1719.31863	2668.06358	1417.74215	2556.60804
نصيب الفدان من مياه الري $م^3$ لكل فدان	3065.44	5126.291031	2605.635209	2452.36255	2299.08989	2145.81705	1961.89004
متوسط العائد للمتر المكعب من المياه	40.805136	0.8964006	1.2012109	0.7010866	1.1604868	0.6607003	1.3031352

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشؤن الاقتصادية، نشرة التكاليف والإحصاءات الزراعية، أعداد مختلفة، بواسطة برنامج " LINDO".

الملخص

إن نهر النيل هو أساس ازدهار القطاع الزراعي في مصر، ولطالما شكل ركيزة داعمة لاقتصاد الدولة، فالمياه التي يوفرها للمزارع بطول مصر وعرضها ضرورية للحفاظ على استدامة الناتج الزراعي المتنوع للدولة

والذي تقدمه الشركات الكبرى وصغار ملاك الأعمال التجارية الزراعية لأغراض الاستهلاك المحلي والتصدير للعالم. وتبلغ حصة مصر حاليا من نهر النيل 55.5 مليار متر مكعب، ولكن بمعدل النمو السكاني الحالي (نحو 2 إلى 3 مليون نسمة سنويا) أصبح نصيب الفرد من مياه النيل يتناقص سنويا ومن ثم يضع مصر تدريجيا في مواجهة مخاطر نقص المياه في الأجلين المتوسط للطويل. ويفاقم من هذه المخاطر عدم التيقن المحيط بسد النهضة الإثيوبي والذي قد يؤدي بدرجة خطيرة أو طفيفة – حسب نتائج المفاوضات – إلى الحد من إمدادات المياه لمصر من نهر النيل. والواقع أن المياه العذبة التي تحصل عليها مصر من نهر النيل لا تكفي لسد احتياجاتها المائية، وهو ما يشكل أحد العوامل المقيدة للتنمية، ولذلك تعتمد مصر على إعادة تدوير مياه الصرف الزراعي ومعالجة مياه الصرف الصحي والتحلية لسد الفجوة المائية التي تعاني منها. وتجدر الإشارة هنا إلى أن عامل إعادة تدوير المياه يضع مصر ضمن أعلى الدول كفاءة في استخدام المياه حول العالم. إلا أن تدني كفاءة استخدام المياه في الأراضي الزراعية القديمة بسبب الري بالغمر يؤدي إلى زيادة الاعتماد على مياه الصرف منخفضة الجودة والمياه الجوفية المعاد تدويرها في ري الأراضي التي تعاني من نقص المياه عند نهايات الترع، وإذا ما أضفنا إلى هذا الوضع سياسة تحرير التركيب المحصولي التي تنتهجها مصر نجد أن مستقبل إدارة مياه الري يتسم بالتعقيد الشديد مما يستدعي إتخاذ إجراءات فورية.

وكانت أهم نتائج البحث:

- زيادة الاستخدامات المائية للزراعة من حوالى 30 مليار متر مكعب فى 1950 إلى ما يقرب من 70 مليار متر مكعب عام 2022م . حيث تمثل نسبة 78.7 % بينما فى قطاع الاستخدامات المنزلية فقد بلغ 11.5 مليار متر مكعب / السنه بنسبه بلغت 13 % أما فى قطاع الصناعة فقد وصل الاستخدام المائى فى هذا القطاع لمقدار 2 مليار متر مكعب سنوياً بنسبه بلغت حوالى 2,2% من جملة الاستخدامات المائية. ويفقد بالتبخر حوالى 3 مليار متر مكعب سنوياً من النيل والترع بنسبه تبلغ 3,37 % من اجمالى الاستخدامات المائية.
- أن إجمالى كمية المياه المتاحة عام2022م كانت تقدر بحوالى 78مليار م3 ، فى حين يقدر إجمالى كمية المياه فى عام 2030م نحو 82,2 مليار م3 علي الترتيب . بينما يبلغ إجمالى الاســـتخدامات المائية نحو88.9 مليار م3 حالياً. ويلاحظ أنه يوجد عجز فى الموارد المائية في عام 2022 م يقدر

بنحو10.9مليار م3. ولهذا يجب ضـــرورة تنمية الموارد المائية بالارتقاء بالكفاءة الاســـتغلالية لكميات المياه المتاحة من خلال ترشـيد اسـتخدامها وتطوير طرق الرى، والحد من الفواقد المائية والتوسـع فى استخدام المياه الجوفيه ومياه الصرف، بالإضافة إلى تعديل التركيب المحصولى.-

- بتقدير الأثر الاقتصـادي لملء السـد علي الزراعة المصـرية من خلال 6 سـناريوهات تم وضـعهم في البحث في حالة نقص كمية المياه المتاحة للاســـتخدام وذلك الســـيناريو الأول في حالة نقص 10 % والسناريو الثاني في حالة نقص 15% و والسناريو الثالث في حالة نقص 20% و والسناريو الرابع في حالة نقص 25% و والســناريو الخامس في حالة نقص 25% و والســناريو الســادس في حالة نقص 36% وتم مقارنتهم بالوضع الراهن من حيث كميات المياه المتاحة .

المراجع:

1- السيد محمد عطا الله وآخرون، <u>التقدير القياسى لأثر تطوير الرى السطحى على اقتصاديات إنتاج أهم المحاصيل الحقلية بمحافظة كفر الشيخ</u>، المؤتمر الثانى والعشرون للاقتصاديين الزراعيين، نادى الزراعيين، الدقى – القاهرة، يومى 12 و 13 نوفمبر، 2014.

2- جادو ، السيد حسن (دكتور) ، اقتصاديات إستخدام المياه المتنوعة فى زراعة أهم محاصيل الحبوب في مصر ، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعى، الجمعية المصرية للاقتصاد الزراعى، المجلد (26)، العدد الرابع، ديسمبر (ب) 2016م .

3- رقيه كمال محمد أحمد ، الآثار الاقتصادية والاجتماعية لتطبيق تكنولوجيا إدارة المياه على إنتاجية المحاصيل السكرية ، رسالة دكتوراه ، قسم الاقتصاد الزراعي ، كلية الزراعة بمشتهر ، جامعة بنها ، 2017م .

4- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء- نشرة صافي العائد والتكاليف، عام 2022 م

5- غادة شلبي علي (دكتور)، وآخرون، تقرير دراسة السياسات المائية المصرية وأثرها على الأمن الغذائي، قسم السياسة الزراعية، معهد بحوث الاقتصاد الزراعي، مركز البحوث الزراعية، 2023م.

6- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء- نشرة الموارد المائية والري، عام 2022 م.

7- أسامة سيد عبد القادر عبد العزيز، " آثر الاتفاقيات الدولية علي الموارد المائية المصرية " رسالة دكتوراة، قسم الاقتصاد الزراعي , كلية الزراعة –جامعة بنها, عام 2023 م

8- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء- نشرة الإحصاءات الزراعية، عام 2022 م

9- ايمان فخري يونس وإبراهيم علي عبد الفتاح " دراسة اقتصادية لتأثير المخاطرة على الإنتاج الزراعي لبعض السلع الزراعية في مصر" مجلة الاقتصاد الزراعي والعلوم الاجتماعية المجلد 14 (11) 2023

10-عبدالله محمود عبدالمقصود، التركيب المحصولي في ظل المتغيرات الاقتصادية الدولية المعاصرة ، قسم الاقتصاد الزراعي ، كلية الزراعة ، عين شمس 1996