دراسة اقتصادية تحليلية للموارد المائية المصرية في ظل التغيرات المحلية

ياسمين صلاح عبد الرازق

قسم الاقتصاد وإدارة الأعمال الزراعية، كلية الزراعة، جامعة الإسكندرية

الملخص

تمثلت مشكلة البحث في محدودية المعروض من الموارد المائية خاصة مياه نهر النيل، وتزايد معدلات النمو السكاني والتي تؤدى إلى زيادة الإحتياجات المائية لكافة القطاعات الاقتصادية المستخدمة للمياه خاصة القطاع الزراعي، وإرتفاع نسبة الفواقد المائية، هذا بالإضافة إلى تدني الإستفادة من صافي عائد الوحدة الأرضية والمائية في ظل التركيب المحصولي الراهن، وتمثلتالأهداف البحثية في (١) تحليل هيكل الميزان المائي الحالي وتوقعاته المستقبلية، (٢) تقدير نصيب الفرد من الموارد المائية المتاحة وعلاقتة بالنمو السكاني في مصر، (٣) تقدير العائد الاقتصادي لوحدة المياه المستخدمة في القطاعات المختلفة،(٤) دراسة الفواقد المائية ودور نظم الرى الحديثة في خفضها، (٥) استخدام أسلوب برمجة الأهداف للتوصل إلى تركيب محصولي يعظم الإستفادة من ربحية الوحدة الأرضية والمائية ويوفر قدر من الموارد المائية في ظل قانون الزراعة الجديد.

وقد توصلت الدراسة إلى أن هناك تأثير سلبي للزيادة السكانية على نصيب الفرد من الموارد المائية من مصادرها المختلفة والراجع الى النمو الضئيل في الموارد المائية والذي لا يواكب معدلات النمو السكاني حالياً ومستقبلاً مما يستوجب معه ضرورة المحافظة على تلك الموارد وترشيد إستخدامها.

كما تبين إنخفاض العائد الاقتصادي لوحدة المياه المستخدمة في القطاعات المختلفة، ويأتي العائد الاقتصادي لوحدة المياه المستخدمة في الصناعة في المرتبة الأولي مقارنة بالقطاعات الأخرى ويرجع ذلك إلى إنخفاض الإستخدامات المائية له يليه الزراعة ثم القطاع المنزلي والجدير بالذكر أن كمية الفاقد من المياه النقية بلغ حوالي ٢,٧ مليار م^3 عام ٢٠١٦ تمثل نحو ٣٠٪ من كمية المياه المراد تنقيتها والبالغ حوالي ٩ مليار م^3، مما يستوجب معه ترشيد استخدام المياه ومحاولة رفع كفاءة إستخدامها بتقليل الفواقد على مستوى القطاعات لمحاولة تقليل الإحتياجات المائية لتلك القطاعات ورفع العائد الاقتصادي لوحدة المياه المستخدمة وهو أحد أهداف إستراتيجية ٢٠٣٠ حيث من المستهدف الإرتفاع بإنتاجية المياه بنسبة ٥٪ سنوياً.

إنخفاض فواقد التوصيل خلال فترة الدراسة مما يدل على تحسن كفاءة نقل وتوصيل المياه من أسوان لأفمام الترع ومن أفمام الترع للحقل، أهمية نظم الري الحديثة في خفض الفواقد المائية داخل الحقل حيث بلغت كمية المياه المستخدمة فعلياً داخل الحقل وفقاً للري بالغمر ١٨,٧ مليار م^3 تمثل نحو ٥٠٪ من متوسط كمية المياه عند الحقل والبالغة حوالي ٣٧,٥ مليار م^3، في حين بلغت في حالة الري بالرش حوالي ٢٦,٣ مليار م^3 تمثل نحو ٧٠٪ من متوسط كمية المياه عند الحقل، وقدرت في حالة الري بالتنقيط بحوالي ٣٠ مليار م^3 تمثل نحو ٨٠٪ من كمية المياه عند الحقل.

بإستخدام برمجة الأهداف تم التوصل إلى تركيب محصولي يحقق زيادة في صافي العائد الفدائي قدر بحوالي ١,٢ مليار جنيه بنسبة زيادة بلغت نحو ٢,٤٪ عن نظيره الفعلي، كما حقق وفر في الإحتياجات الإروائية قدرت بحوالي ٤,٢ مليار م^3 تمثل نحو ١٢٪ عن نظيرة الفعلي، كما حقق وفر في عدد ايام العمل بلغ حوالي ٥٣ مليون يوم عمل بنسبة انخفاض بلغت نحو٧٪ عن نظيره الفعلي، ووفر في استخدام الأسمدة بلغ حوالي ٦٦ الف طن للاسمدة الازوتية و١٢ ألف طن للاسمدة الفوسفاتية بنسبة انخفاض بلغت نحو ٧٪، ٤٪ لكل منهما على الترتيب.

الكلمات المفتاحية: التنعيم الأسى، برمجة الأهداف، الموارد المائية، الميزان المائى، توجيه الموارد، الأمن الغذائى.

المقدمه

تعتبر قضية الموارد المائية من القضايا الهامة التي تحتل مكان الصدارة من اهتمامات دول العالم، وذلك لكونها المحرك الرئيسي لأغلب القطاعات الاقتصادية، ومحدد لعملية التوسع الزراعي الأفقي والرأسي، كما تعد من أهم عوامل استمرارية التنمية، ويعتبر نهر النيل المصدر الرئيسي للموارد المائية في مصر حيث يمثل نحو

٦٩٪ من إجمالي الموارد المائية المتاحة عام ٢٠١٧[١]، ونتيجة للزيادة السكانية المضطردة وزيادة الانشطة الاقتصادية والإنتاجية يزداد الطلب على الموارد الإنتاجية وخاصة الموارد المائية والتي قدر الطلب عليها بحوالي ٨٠ مليار م^3 عام ٢٠١٧ بمعدل زيادة بلغ نحو ٥٪ عن الطلب على الموارد المائية عام ٢٠١٦ والبالغ حوالي ٧٦,٢٥ مليار م^3، لذلك كان من الضروري التركيز على التحديات التي تواجه هذا المورد الحيوى، وتعظيم العائد الاقتصادي من إستخدامه في القطاعات المختلفة، ودراسة الإستخدام الأمثل للموارد المائية والمحافظة عليها لضمان تحقيق التنمية المستدامة للأجيال المستقبلية.

مشكلة البحث

تتمثل مشكلة البحث في محدودية المعروض من الموارد المائية خاصة مياه نهر النيل، وتزايد معدلات النمو السكاني والتي تؤدى إلى زيادة الإحتياجات المائية لكافة القطاعات الاقتصادية المستخدمة للمياه وعلى رأسها القطاع الزراعي والذي يعد من اكثر القطاعات إستهلاكاً للمياه والذي يمثل نحو٧٧٪ من إجمالي الطلب على المياه عام ٢٠١٧، وإرتفاع نسبة الفواقد المائية، الأمر الذى يحتم نحو السعى لتنظيم الاستفادة من هذا المورد خاصة بعد تبنى الدولة لسياسة التحرر الاقتصادي والغاء التركيب المحصولي الإجباري والاكتفاء باقتراح تركيب محصولي تأشيري.

الأهداف البحثية

يستهدف البحث بصفة رئيسية دراسة الموارد المائية المصرية في ظل التغيرات المحلية وذلك من خلال دراسة الأهداف الفرعية التالية: (١) تحليل هيكل الميزان المائي الحالي وتوقعاته المستقبلية، (٢) تقدير نصيب الفرد من الموارد المائية المتاحة وعلاقتة بالنمو السكاني في مصر، (٣) تقدير العائد الاقتصادي لوحدة المياه المستخدمة في القطاعات المختلفة، (٤) دراسة الفواقد المائية ودور نظم الري الحديثة في خفضها، (٥)توجيه الموارد المائية في الزراعة المصرية باستخدام اسلوب برمجة الأهداف.

الإسلوب ابحثي ومصادر البيانات

اعتمد البحث في تحقيق اهدافه على اسلوب التحليل الاقتصادي الوصفي والكمي من خلال عرض وتبويب البيانات والمتوسطات الحسابية والهندسية،ومعادلة النمو Growth model ($Y = e^{a \pm bt}$)، كما تم استخدام نماذج التنعيم الآسى Exponential Smoothing، وقد تم إستخدم نموذج هولت ونتر ذو المعلمتين Holt Two Parameter Method، وهو ياخذ في الأعتبار أن البيانات غير ساكنة ويتمثل في ثلاث معادلات كما يلي[١]:

$$S_t = \alpha Y_t + (1- \alpha)(S_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = \beta (S_t - S_{t-1}) + (1- \beta) b_{t-1}$$

$$F_{t+1} = S_t + b_t m$$

بالإضافة إلى إستخدام إسلوب البرمجة الخطية متعددة الأهداف للتوصل إلى تركيب محصولي يعظم الاستفادة من ربحية الوحدة الأرضية والمائية ويدني الإحتياجات المائية الإروائية، واستند البحث إلى البيانات الثانوية المنشورة وغير المنشورة الصادرة عن وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء خلال الفترة ٢٠٠٤-٢٠١٧.

[١] الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، الكتاب الاحصائي السنوي، ٢٠١٨.

[١] عبد القادر محمد عبد القادر عطية، الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق، الدار الجامعية، الطبعة الرابعة، ٢٠١٤.

النتائج

أولاً: تحليل هيكل الميزان المائي الحالي وتوقعاته المستقبلية:

يتكون الميزان المائي من شقين يتمثل الشق الأول في عرض الموارد المائية، في حين يتمثل الشق الثاني في الطلب على الموارد المائية وفيما يلي عرض لكلٍ منهما:

(أ) عرض الموارد المائية:

يتمثل عرض الموارد المائية في المتاح منها من المصادر المختلفة وتنقسم مصادر المياه إلى قسمين أولهما: المصادر التقليدية والتي تعتبر المصادر الرئيسية والدائمة للمياه في مصر وتتمثل في نهر النيل، والمياه الجوفية، والأمطار، وثانيهما: المصادر غير التقليدية وتتمثل في إعادة تدوير مياه الصرف الزراعي والصحي وتحلية مياه البحر، وتتسم حصة مصر من مياه نهر النيل وإعادة إستخدام مياه الصرف الصحي بالثبات النسبي خلال فترة الدراسة، جدول (١).

أما بالنسبة لتحلية مياه البحر فهي لا يمكن الاعتماد عليها كمصدر للموارد المائية خاصة أن تكلفتها باهظة وبالتالي فإن إستخدامها مقصوراً على محاولة تدبير مياه صالحة للشرب في المناطق التي لا تتوفر فيها مصادر مياه عذبة، وتساهم الأمطار بنسبة ضئيلة في مصادر الموارد المائية وذلك لأن مصر تتسم بقلة الأمطار والجفاف النسبى بإستثناء الساحل الشمالي حيث يتم زراعة بعض المحاصيل كالشعير والزيتون وبعض المراعي التى تمتد بعرض ضئيل على الساحل الشمالي، وقد بلغت أعلى كمية امطار عام ٢٠١٧ حيث قدرت بحوالي ١,٩ مليار م^3، ومن المتوقع أن تنخفض لتصل إلى ١,١٤ مليار م^{3}عام ٢٠٢٥ وفقاً لنموذج هولت بنسبة إنخفاض بلغ نحو٤٠٪ عما كانت عليه عام ٢٠١٧.

وبدراسة تطور المياه الجوفية خلال الفترة ٢٠٠٤-٢٠١٧ والواردة بالجدول (١) تبين أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي ٦,١ مليار م^3 عام ٢٠٠٤، وحد أقصى بلغ حوالي ٩ مليار م^3 عام ٢٠١٧، وبمتوسط بلغ حوالي ٦,٧ مليار م^3، وبمعدل نمو سنوي بلغ نحو ٢,٢٪، ومن المتوقع أن تزداد لتصل إلى ١٠,٣٥ مليار م^3 عام ٢٠٢٥ وفقاً لنموذج هولت، بنسبة زيادة بلغت نحو١٥٪ عما كانت عليه عام ٢٠١٧. جدول (٢).

وبدراسة تطور مياه الصرف الزراعي المعاد استخدامها خلال الفترة سالفة الذكر والواردة بالجدول (١) تبين أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي ٤,٨ مليار م^3 عام ٢٠٠٤، وحد أقصى بلغ حوالي ١٢,١مليار م^3 عام ٢٠١٧، وبمتوسط بلغ حوالي ٨,٨ مليار م^3، وبمعدل نمو سنوي بلغ نحو ٧,٥٪، ومن المتوقع أن تزداد لتصل إلى ١٨,٣ مليار م^3 عام ٢٠٢٥ وفقاً لنموذج هولت، بنسبة زيادة بلغت نحو٥١٪ عما كانت عليه عام ٢٠١٧. جدول (٢).

وبدراسة تطور إجمالي عرض الموارد المائية من مصادرها المختلفة خلال فترة الدراسة والواردة بالجدول(١) تبين أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي ٦٨،٨ مليار م^3 عام ٢٠٠٤، وحد أقصى بلغ حوالي ٨٠ مليار م^3 عام ٢٠١٧، وبمتوسط بلغ حوالي ٧٣,٥ مليار م^3، وبمعدل نمو سنوي بلغ نحو ٠,٨٪، ومن المتوقع أن تزداد لتصل إلى٨٣,٦ مليار م^3 عام ٢٠٢٥ وفقاً لنموذج هولت، بنسبة زيادة بلغتنحو ٤,٥٪ عما كانت عليه عام ٢٠١٧. جدول (٢).

(ب) الطلب على الموارد المائية:

يتمثل الطلب على الموارد المائية في إحتياجات (استخدامات) القطاعات المختلفة للمياه وتتمثل فيما يلي:

قطاع الزراعة: يعتبر قطاع الزراعة أهم القطاعات التى تستخدم الموارد المائية، وتختلف إحتياجات هذا القطاع من موسم إلى آخر وفقاً للمساحة المزروعة والتركيب المحصولي وطرق الري المستخدمة،

جدول 1: عرض وطلب الموارد المائية والميزان خلال الفترة 2004–2017.

السنة	عرض الموارد المائية (مليار م³)							الطلب على الموارد المائية (مليار م³)						ميزان
	نهر النيل	مياه جوفية	صرف زراعي	صرف صحي	صرف امطار	تحلية	اجمالي	زراعة	منزلي	صناعة	فاقد بالبخر	ملاحة نهرية	اجمالي	
2004	55.5	6.1	4.8	1.0	1.3	0.1	68.80	58.1	5.6	1.1	2.1	0.2	67.1	1.70
2005	55.5	6.1	5.1	1.1	1.3	0.06	69.16	58.5	5.8	1.15	2.1	0.2	67.75	1.41
2006	55.5	6.1	5.4	1.2	1.3	0.06	69.56	59	6.1	1.15	2.1	0.2	68.55	1.01
2007	55.5	6.1	5.7	1.3	1.3	0.06	69.96	59.3	6.5	1.15	2.1	0.2	69.25	0.71
2008	55.5	6.2	8.0	1.3	1.3	0.06	72.36	60	8.5	1.33	2.1	0.2	72.13	0.23
2009	55.5	6.2	9.65	1.1	1.1	0	73.6	61	9.0	1.33	2.1	0.2	73.63	0.08–
2010	55.5	6.3	8.95	1.25	1.3	0.05	73.35	61.3	9.35	1.2	2	0	73.85	0.50–
2011	55.5	6.3	9.3	1.3	1.3	0.05	73.75	60.9	9.55	1.2	2.1	0	73.75	0.00
2012	55.5	7.5	9.17	1.3	1.3	0.06	74.16	61.5	9.60	1.2	2.2	0	74.5	0.34–
2013	55.5	7.7	10.1	1.3	1.3	0.06	75.40	62.1	9.70	1.2	2.5	0	75.5	0.10–
2014	55.5	6.7	11.5	1.3	0.9	0.1	76.00	62.35	9.95	1.2	2.5	0	76	0.00
2015	55.5	6.9	11.7	1.3	0.9	0.1	76.40	62.35	10.4	1.2	2.5	0	76.4	0.00
2016	55.5	6.9	11.9	1.2	0.74	0.01	76.25	62.15	10.4	1.2	2.5	0	76.25	0.00
2017	55.5	9.0	12.1	1.4	1.9	0.1	80.0	61.35	10.7	5.4	2.5	0	80.0	0.00
المتوسط	55.5	6.7	8.8	1.2	1.1	0.1	73.5	60.71	8.65	1.50	2.24	0.09	73.19	0.29
معدل التغير٪	–	2.2**	7.5**	1.4**	2.6ns	–	0.8**	0.5**	5.2**	4.6ns	–	–	1.2**	–

المصدر: جمعت وحسبت من:

– الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، الكتاب الاحصائي السنوي،القاهرة، 2018.

جدول ٢: عرض وطلب الموارد المائية والميزان المستقبلي خلال الفترة ٢٠٢٠-٢٠٢٥.

السنة	العرض المستقبلى (مليار م^3)					الطلب المستقبلى (مليار م^3)					
	مياه جوفية	صرف زراعى	صرف صحى	امطار	تحلية	اجمالي	زراعة	منزلي	صناعة	اجمالي	ميزان
٢٠٢٠	٨,٧١	١٥,٠٨	١,٤٩	١,١٤	٠,٠٤٥	٨٠,١	٦٠,١٦	١٢,١	١,٨٤	٨٢,٣	٢,٢-
٢٠٢١	٩,٠٣	١٥,٧٣	١,٥٤	١,١٤	٠,٠٣٨	٨٠,٨	٥٩,٧٧	١٢,٦	١,٩٧	٨٣,٢٥	٢,٤٥-
٢٠٢٢	٩,٣٦	١٦,٣٧	١,٥٨	١,١٤	٠,٠٣١	٨١,٥	٥٩,٣٧	١٣,٠	٢,١	٨٤,٢	٢,٧-
٢٠٢٣	٩,٦٩	١٧,٠١	١,٦٢	١,١٤	٠,٠٢٤	٨٢,٢	٥٨,٩٨	١٣,٥	٢,٢٣	٨٥,١٥	٢,٩٥-
٢٠٢٤	١٠,٠٢	١٧,٦٥	١,٦٧	١,١٤	٠,٠١٧	٨٢,٩	٥٨,٥٩	١٣,٩	٢,٣٧	٨٦,١٨	٣,٢٨-
٢٠٢٥	١٠,٣٥	١٨,٣	١,٧١	١,١٤	٠٠,٩	٨٣,٦	٥٨,١٩	١٤,٣٨	٢,٤٩	٨٧,٠٥	٣,٤٥-
المتوسط											٢,٨٤

المصدر: نتائج تحليل البيانات الواردة بجدول (١) باستخدام برنامج eviews 4.

وبدراسة تطور إحتياجات قطاع الزراعة من المياه خلال فترة الدراسة والواردة بالجدول (١) تبين أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي ٥٨,١ مليار م^3 عام ٢٠٠٤، وحد أقصى بلغ حوالي ٦٢,٣٥ مليار م^3 عام ٢٠١٥، وبمتوسط بلغ حوالي ٦٠,٧ مليار م^3، وبمعدل نمو سنوي بلغ نحو ٠،٥٪، ومن المتوقع أن تنخفض لتصل إلى٥٨,١٩ مليار م^3 عام ٢٠٢٥ وفقاً لنموذج هولت، بمعدل إنخفاض بلغ نحو ٥,١٪ عما كانت عليه عام ٢٠١٧. جدول (٢)، وقد يرجع ذلك الإنخفاض المتوقع لتعديل التركيب المحصولي والتوسع في مشروعات تطوير نظم الري الحقلي ورفع كفاءة مياه الري.

القطاع المنزلي: يحتل القطاع المنزلي المرتبة الثانية من حيث إستخدام الموارد المائية حيث يمثل توفير مياه الشرب النقية أحد المؤشرات الدولية للتقدم والرقي، وبدراسة تطور إحتياجات القطاع المنزلي من المياه خلال فترة الدراسة والواردة بالجدول (١) تبين أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي ٥,٦ مليار م^3 عام ٢٠٠٤، وحد أقصى بلغ حوالي ١٠,٧ مليار م^3 عام ٢٠١٧، وبمتوسط بلغ حوالي ٨,٦٥ مليار م^3، وبمعدل نمو سنوي بلغ نحو ٥,٢٪، ومن المتوقع أن تزداد لتصل إلى١٤,٣٨ مليار م^3 عام ٢٠٢٥ وفقاً لنموذج هولت، بمعدل زيادة بلغ نحو ٣٤٪ عما كانت عليه عام ٢٠١٧. جدول (٢).

قطاع الصناعة: بدراسة تطور إحتياجات الصناعة من المياه خلال فترة الدراسة والواردة بالجدول (١) تبين أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي ١,١ مليار م^3 عام ٢٠٠٤، وحد أقصى بلغ حوالي ٥,٤ مليار م^3 عام ٢٠١٧، وبمتوسط سنوي بلغ حوالي ١,٥ مليار م^3، ومن المتوقع أن تنخفض لتصل إلى٢,٤٩ مليار م^3 عام ٢٠٢٥ وفقاً لنموذج هولت، بمعدل إنخفاض قدر بنحو ٥٤٪ عما كانت عليه عام، ٢٠١٧، جدول (٢).

إجمالي الإحتياجات المائية:بدراسة تطور إجمالي الإحتياجات المائية خلال فترة الدراسة والواردة بالجدول(١) تبين أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي ٦٧,١ مليار م^3 عام ٢٠٠٤، وحد أقصى بلغ حوالي ٨٠ مليار م^3 عام ٢٠١٧، وبمتوسط سنوي بلغ حوالي ٧٣,١٩ مليار م^3، وبمعدل نمو سنوي بلغ نحو ١,٢٪ ومن المتوقع أن تزداد لتصل إلى٨٧،٠٥ مليار م^3 عام ٢٠٢٥ وفقاً لنموذج هولت، بمعدل زيادة قدر بنحو ٩٪ عما كانت عليه عام، ٢٠١٧، جدول (٢).

الميزان المائي: بدراسة الميزان المائي المصري خلال فترة الدراسة وجد أن متوسط العجز خلال فترة الدراسة قدر بحوالي ٠,٢٩ مليار م^{3}نتيجة لزيادة الاستخدامات المائية بمعدل بلغ نحو ١,٢٪ وهو معدل زيادة يفوق الزيادة في المتاح من الموارد المائية والبالغ نحو ٠,٨٪ خلال فترة

الدراسة، ومن المتوقع أن يزداد العجز ليصل إلى ٣,٤٥ مليار م^3 عام ٢٠٢٥ وفقاً لنموذج هولت.

هذا في ظل ثبات العوامل والمتغيرات أما في حالة أخذ تلك المتغيرات في الحسبان خاصة في ظل ما هو مترتب على سد النهضة وكيفية ومدة ملىء الخزان الخاص بهذا السد والتي من المقترح أن تأخذ فترة زمنية يتفق عليها أطراف المشكلة تتراوح بين حد أدنى ٣ سنوات، وحد أقصى ٧ سنوات فإن العجز سيصبح متفاقم وهو ما يؤكد ضرورة وجود حلول لتلك المشاكل.

ثانياً: تقدير نصيب الفرد من الموارد المائية المتاحة وعلاقتة بالنمو السكاني في مصر:

يتضح من دراسة البيانات الواردة بالجدول (٣) أن عدد السكان خلال فترة الدراسة تراوح بين حد أدنى بلغ حوالي ٦٩,٣ مليون نسمة عام ٢٠٠٤، وحد أقصى بلغ حوالي ٩٥,٢ مليون نسمة عام ٢٠١٧ بمعدل زيادة بلغ نحو٣٧٪ عما كانت عليه عام ٢٠٠٤، وبمتوسط بلغ حوالي ٨٠,٤ مليون نسمة، وبمعدل نمو سنوي بلغ نحو ٢,٤٪، ومن المتوقع أن يزداد عدد السكان ليصل إلى ١١٩ مليون نسمة عام ٢٠٢٥ وفقاً لنموذج هولت بمعدل زيادة بلغ نحو ٢٥٪ عما كانت عليه عام ٢٠١٧.

جدول ٣: تطور اعداد السكان ونصيب الفرد من مياه نهر النيل والمياه العذبة والموارد المائية المتاحة وتوقعاتها المستقبلية حتى عام ٢٠٢٥.

السنة	اعداد السكان (مليون نسمة)	معدل النمو• السنوى (٪)	نصيب الفرد من مياه نهر النيل (م^3)	نصيب الفرد من المياه العذبة (م^3)	نصيب الفرد من الموارد المائية المتاحة(م^3)
٢٠٠٤	٦٩,٣	–	٨٠١	٩٠٩	٩٩٣
٢٠٠٥	٧٠,٦٥	١,٩٥	٧٨٦	٨٩١	٩٧٩
٢٠٠٦	٧٢,٠١	١,٩٢	٧٧١	٨٧٤	٩٦٦
٢٠٠٧	٧٣,٧٤	٢,٤٠	٧٥٣	٨٥٤	٩٤٩
٢٠٠٨	٧٥,١٩	١,٩٧	٧٣٨	٨٣٩	٩٦٢
٢٠٠٩	٧٦,٩٢	٢,٣٠	٧٢٢	٨١٦	٩٥٦
٢٠١٠	٧٨,٦٨	٢,٢٩	٧٠٥	٨٠٣	٩٣٢
٢٠١١	٨٠,٥٣	٢,٣٥	٦٨٩	٧٨٤	٩١٦
٢٠١٢	٨٢,٥٥	٢,٥١	٦٧٢	٧٧٢	٨٩٨
٢٠١٣	٨٤,٦٣	٢,٥٢	٦٥٦	٧٥٦	٨٩١
٢٠١٤	٨٦,٨١	٢,٥٨	٦٣٩	٧٢٨	٨٧٥
٢٠١٥	٨٨,٩٦	٢,٤٨	٦٢٤	٧١٣	٨٥٩
٢٠١٦	٩١,٠٢	٢,٣٢	٦١٠	٦٩٤	٨٣٨
٢٠١٧	٩٥,٢	٤,٥٩	٥٨٣	٦٩٩	٨٤٠
المتوسط	٨٠,٤	٢,٤١	٦٩٦,٣	٧٩٥,١	٩١٨,٢
•معدل التغير ٪	**٢,٤	–	**٢,٤	**٢,٢	*١,٣
٢٠٢٠	١٠٣,٥	٣,٠	٥٣٧	٦٣٣	٨٠٤,٧
٢٠٢١	١٠٦,٦	٣,١	٥٢٠	٦١٧	٧٩٣,٧
٢٠٢٢	١٠٩,٧	٣,١٥	٥٠٢	٦٠١	٧٨٢,٧
٢٠٢٣	١١٢,٧	٣,٢٢	٤٨٥	٥٨٥	٧٧١,٧
٢٠٢٤	١١٥,٨	٣,٢٨	٤٦٧	٥٦٩	٧٦٠,٧
٢٠٢٥	١١٨,٩	٣,٣٥	٤٥٠	٥٥٤	٧٤٩,٧
المتوسط					

•[(عدد السكان في العام الحالي – عدد السكان في العام السابق)÷ عدد السكان في العام السابق]× ١٠٠.

المصدر: جمعت وحسبت من:

– الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، الكتاب الاحصائي السنوي، القاهرة، ٢٠١٨.

– جدول (١) بالبحث.

– نتائج تحليل البيانات الواردة بالجدول باستخدام برنامج eviews 4.

معدل النمو السنوي لعدد السكان: بدراسة معدل النمو السنوي لعدد السكان تبين أنه تراوح بين حد أدنى قدر بنحو ١,٩٥٪ عام ٢٠٠٥، وحد أقصى قدر بنحو ٤,٥٩٪ عام ٢٠١٧، بمتوسط سنوي قدر بنحو ٢,٤٪، ومن المتوقع أن يستمر ذلك النمو ليصل إلى ٣,٣٥٪ عام ٢٠٢٥ وفقاً لنموذج هولت إلا أنه يقل عن معدل النمو عام ٢٠١٧ حيث شهد عام ٢٠١٧ أعلى مقدار زيادة في عدد السكان خلال فترة الدراسة حيث زاد عدد السكان عما كان عليه في ٢٠١٦ بمقدار ٤ مليون نسمه.

نصيب الفرد من مياه نهر النيل: بدراسة متوسط نصيب الفرد من مياه نهر النيل تبين أنه تراوح بين حد أدنى بلغ حوالي ٥٨٣ م^3 عام ٢٠١٧، وحد أقصى بلغ حوالي ٨٠١ م^3 عام ٢٠٠٤، وبمتوسط سنوي بلغ حوالي ٦٩٦ م^3، وبمعدل إنخفاض سنوي بلغ نحو ٢,٤٪ ويرجع ذلك الإنخفاض في ثبات حصة نهر النيل في حين أن عدد السكان في تزايد مستمر، ومن المتوقع أن يستمر هذا الإنخفاض ليصل إلى ٤٥٠,٥ م^3 عام ٢٠٢٥ وفقاً لنموذج هولت نتيجة لزيادة المتوقعة في عدد السكان بمعدل إنخفاض قدر بنحو ٢٣٪ عما كانت عليه عام ٢٠١٧.

نصيب الفرد من الموارد المائية العذبة: تتمثل الموارد المائية العذبة في مياه نهر النيل، والمياه الجوفيه، والامطار، وتحلية مياه البحر، وبدراسة تطور نصيب الفرد من المياه العذبة تبين أنه تراوح بين حد أدنى بلغ حوالي ٦٩٤ م^3 عام ٢٠١٦، وحد أقصي بلغ حوالي ٩٠٩ م^3 عام ٢٠٠٤، بمتوسط سنوي بلغ حوالي ٧٩٥ م^3، وبمعدل إنخفاض سنوي بلغ نحو ٢,٢٪ ويرجع ذلك إلى أن معدل النمو السنوي في عدد السكان والبالغ نحو ٢,٤٪ يفوق معدل النمو في الموارد المائية العذبة والبالغ نحو ٠,٢٪ وهو زيادة ضئيلة جداً مقارنة بالزيادة السكانية، ومن المتوقع أن يستمر الإنخفاض ليصل إلى ٥٥٤ م^3 عام ٢٠٢٥ وفقاً لنموذج هولت، بمعدل إنخفاض قدر بنحو ٢١٪ عما كانت عليه عام ٢٠١٧.

نصيب الفرد من الموارد المائية المتاحة: تراوح متوسط نصيب الفرد من الموارد المائية المتاحة بين حد أدنى بلغ حوالي ٨٣٨ م^3 عام ٢٠١٦، وحد أقصى بلغ حوالي ٩٩٣ م^3 عام ٢٠٠٤، بمتوسط سنوي بلغ حوالي، ٩١٨ م^3، وبمعدل إنخفاض سنوي قدر بنحو ١,٣٪ ويرجع ذلك إلى أن معدل النمو السكاني يفوق مع النمو في المتاح من الموارد المائية والمقدر بنحو ٠,٨٪ وهى زيادة ضئيلة لا تواكب الزيادة السكانية، ومن المتوقع أن يستمر الإنخفاض ليصل إلى ٧٤٩ م^3 عام ٢٠٢٥ وفقاً لنموذج هولت نتيجة لزيادة السكانية المتوقعة، بمعدل انخفاض قدر بنحو ١١٪ عما كانت عليه عام ٢٠١٧.

يتضح من العرض السابق التأثير السلبي للزيادة السكانية على نصيب الفرد من الموارد المائية من مصادرها المختلفة والراجع الى النمو الضئيل في الموارد المائية والذي لا يواكب معدلات النمو السكاني حالياً ومستقبلاً مما يستوجب معه ضرورة المحافظة على تلك الموارد وترشيد إستخدامها.

ثالثاً: تقدير العائد الاقتصادي لوحدة المياه المستخدمة في القطاعات المختلفة:

بدراسة العائد الاقتصادي لوحدة المياه المستخدمة في القطاعات المختلفة والموضح بالجدول(٤) تبين أنها تراوحت بين حد أدني بلغ حوالي ١١,٨ جنيه عام ٢٠٠٤، وحد أقصى بلغ حوالي ١٩,١ جنيه عام ٢٠١٥، بمتوسط سنوي بلغ حوالي ١٥,٧ جنيه، وبمعدل نمو سنوي قدر بنحو ٣,٦٪، وقد ترجع تلك الزيادة إلى أن معدل النمو السنوي للناتج المحلي الإجمالي بالاسعار الثابتة والمقدر بنحو ٤,٨٪ يفوق معدل النمو في

إجمالي الإحتياجات المائية سالف الذكر والمقدر بنحو ١,٢٪، ومن المتوقع أن تزداد لتصل إلى ٢١ جنيه عام ٢٠٢٥ وفقاً لنموذج هولت بمعدل زيادة قدر بنحو ٢٤٪ عما كانت عليه عام ٢٠١٧. وقد ترجع تلك الزيادة المتوقعة إلى أن الزيادة المتوقعة في الناتج المحلي الإجمالي قدرت بحوالي ١٧٤٨ مليار جنيه عام ٢٠٢٥ وهى تفوق الزيادة المتوقعة في اجمالي الإحتياجات المائية والمقدرة بحوالي ٨٧ مليار م^3 عام ٢٠٢٥ وفقاً لنموذج هولت.

بدراسة العائد الاقتصادي لوحدة المياه المستخدمة في الزراعة تبين أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي ٢,١ جنيه عام ٢٠٠٤، وحد أقصى بلغ حوالي ٢,٧ جنيه عام ٢٠١٦، بمتوسط سنوي بلغ حوالي ٢,٤ جنيه، وبمعدل نمو سنوي قدر بنحو ١,٩٪، وقد ترجع تلك الزيادة إلى أن معدل النمو السنوي للناتج المحلي الزراعي والمقدر بنحو ٢,٣٪ يفوق معدل النمو في إجمالي الإحتياجات المائية الزراعية والمقدر بنحو ٠,٥٪، ومن المتوقع أن تزداد لتصل إلى ٢,٧ جنيه عام ٢٠٢٥ وفقاً لنموذج هولت، بمعدل زيادة قدر بنحو ٣,٨٪ عما كانت عليه عام ٢٠١٧ وقد يرجع ذلك إلى أن الزيادة المتوقعة في الناتج المحلي الزراعي قدرت بحوالي ١٥٨,٤مليار جنيه عام ٢٠٢٥ وهى تفوق الزيادة المتوقعة في احتياجات القطاع الزراعي والمقدرة بحوالي ٥٨,١٩ مليار م^3 عام ٢٠٢٥ وفقاً لنموذج هولت.

جدول ٤: العائد الاقتصادي لوحدة المياه المستخدمة في القطاعات المختلفة حالياً ومستقبلاً خلال الفترة ٢٠٠٤-٢٠١٧

السنة	انتاجية وحدة المياه المستخدمة في الزراعة (جنيه/م^3)	انتاجية وحدة المياه من● جميع القطاعات (جنيه/ م^3)
٢٠٠٤	٢,١	١١,٨
٢٠٠٥	٢,١	١٢,٤
٢٠٠٦	٢,١	١٣,١
٢٠٠٧	٢,٤	١٤,٤
٢٠٠٨	٢,٢	١٣,٩
٢٠٠٩	٢,٣	١٤,٢
٢٠١٠	٢,٦	١٥,٦
٢٠١١	٢,٧	١٥,٣
٢٠١٢	٢,٥	١٨,٢
٢٠١٣	٢,٤	١٨,٣
٢٠١٤	٢,٥	١٨,٨
٢٠١٥	٢,٦	١٩,١
٢٠١٦	٢,٧	١٨,٢
٢٠١٧	٢,٦	١٦,٩
المتوسط	٢,٤	١٥,٧
معدل التغير٪	١,٩*	٣,٦**
٢٠٢٠	٢,٦	١٨,١
٢٠٢١	٢,٦٩	١٩,١
٢٠٢٢	٢,٦٩	١٩,٥٩
٢٠٢٣	٢,٦٩	٢٠,١
٢٠٢٤	٢,٧	٢٠,٦
٢٠٢٥	٢,٧	٢١,١
المتوسط		

● (الناتج المحلي الإجمالي بالإسعار الحقيقية ÷ إجمالي الإحتياجات المائية).

المصدر: جمعت وحسبت من:

- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، الكتاب الاحصائي السنوي، القاهرة، ٢٠١٨.
- جدول (١) بالملحق.
- نتائج تحليل البيانات الواردة بالجدول باستخدام برنامج eviews 4.

وبناءً على ما تقدم يتضح إنخفاض العائد الاقتصادي لوحدة المياه المستخدمة في القطاعات المختلفة، مما يستوجب معه ترشيد استخدام المياه ومحاولة رفع كفاءة إستخدامها بتقليل الفواقد على مستوى القطاعات لمحاولة تقليل الإحتياجات المائية لتلك القطاعات ورفع العائد الاقتصادي لوحدة المياه المستخدمة وهو أحد أهداف إستراتيجية ٢٠٣٠ حيث من المستهدف الإرتفاع بإنتاجية المياه مقارنة بالناتج المحلي الإجمالي بنسبة ٥٪ سنوياً.

رابعاً: دراسة الفواقد المائية ودور نظم الري الحديثة في خفضها:

تتعدد صور الفقد في المياه إلا أنه يمكن الإشارة إلى أهمها حيث يتبين من خلال البيانات الواردة جدولي (٥) بالبحث، وجدول(٢) بالملحق ما يلي:

الفاقد من بحيرة ناصر: يبلغ حجم المياه المتساقطة على هضاب ومرتفعات ومنابع نهر النيل حوالي ١٦٥٠ مليار م^3 منها حوالي ٤٠٠ مليار م^3 تسقط على الهضبة الاثيوبية يصل منها لعطبرة حوالي ٩١,٨ مليار م^3 يفقد منها حوالي ٧,٨ مليار م^3 وينتهي عند بحيرة ناصر بإيراد سنوي يقدر متوسطه بحوالي ٨٤ مليار م^3 يفقد منها بالبخر والتسرب حوالي ١٠ مليار م^3، نتيجة لوقوع بحيرة ناصر على ارتفاع منخفض من سطح البحر بين ١٦٠- ١٧٦م مما يزيد من نسبة البخر كما أن هذه المنطقة ترتفع فيها درجات الحرارة[1]، كما أن مساحة البحيرة والبالغ طولها حوالي ٥٠٠ كم وعرضها في المتوسط ١٢ كم تعتبر مساحة كبيرة مما يتيح فقد جزء كبير من مياهها بالتسرب، تستفيد مصر بحوالي ٥٥,٥ مليار م^3، وتستفيد السودان بالمتبقي والبالغ حوالي ١٨,٥ مليار م^3.

فاقد نقل المياه: ويعتبر من أكبر مصادر فقد المياه في مصر وأهمها حيث يعد مصدر الامتداد الرئيسي لكل من مياه الصرف الزراعي والمياه الجوفيه في الوادي والدلتا، ويتم ذلك التسرب على مرحلتين:

(أ) الفقد من خلال ترع التوزيع: ويتمثل في الفقد من أسوان إلى الحقل، وبدراسة فاقد التوصيل من أسوان إلى أفمام الترع تبين أنه تراوح بين حد أدنى بلغ حوالي ٢,١٨ مليار م^3 عام ٢٠١٦ تمثل نحو ٥٪ من المياه المنصرفة عند أسوان لأغراض الزراعة والبالغه حوالي ٤٦,٦٥ مليار م^3 لنفس العام، وحد أقصى بلغ حوالي ١٣,٢٤ مليار م^3 عام ٢٠٠٨ تمثل نحو ٢١٪ من حجم المياه المنصرفة عند أسوان، بمتوسط سنوي بلغ حوالي٧,٣٩ مليار م^3 تمثل نحو ١٥٪ من متوسط حجم المياه المنصرف عند أسوان.

وبدراسة الفاقد من أفمام الترع للحقل تبين أنه تراوح بين حد أدنى بلغ حوالي ٨١٣ مليون م^3 عام ٢٠١٦ تمثل نحو ١,٨٪ من حجم المياه عند أفمام الترع والبالغة حوالي ٤٤,٤٧ مليار م^3 لنفس العام، وحد أقصى بلغ حوالي ٦,٠ مليار م^3 عام ٢٠١١، تمثل نحو ١٦,٥٪ من حجم المياه المنصرف عند أفمام الترع والبالغ حوالي ٣٦,٩ مليار م^3 لنفس العام، بمتوسط سنوي بلغ حوالي ٤,٩ مليار م^3 تمثل نحو ١,١٥٪ من متوسط المياه المنصرفة عند أفمام الترع والبالغ حوالي ٤٢,٨ مليار م^3.

---

[1] محمد مدحت مصطفى، إقتصاديات الموارد المائية (رؤية شاملة لإدارة المياه)، مكتبة الإشعاع الفنية، الطبعة الأولى، ٢٠٠١.

جدول 5: فواقد التوصيل وفواقد نظم الري والمستخدم الفعلي وفقاً لكل نظام خلال الفترة 2004–2017.

السنة	فواقد التوصيل (مليون م³)				الفواقد نتيجة نظم الري (مليون م³)[1]			إجمالي الفواقد (مليون م³)[2]		المستخدم الفعلي (مليون م³)[3]	
	من أسوان لأقصام الترع	من أقسام الترع للحقل	الفقد عند كفاءة ري 50٪	الفقد عند كفاءة ري 70٪ مليون	الفقد عند كفاءة ري 80٪	إجمالي الفقد في حالة الري بالغمر	إجمالي الفقد في حالة الري بالرش	إجمالي الفقد في حالة التقنيط	وفقاً للري بالغمر	وفقاً للري بالرش	وفقاً للري بالتنقيط
2004	11442	5743	18928	11357	7571	36113	31247	24756	18928	26499	30284
2005	10696	5663	14888	8933	5955	31247	25292	22314	14888	20843	23820
2006	12614	6135	20474	12284	8190	39223	31033	26939	20474	28664	32758
2007	12994	6066	21038	12623	8415	40098	31683	27475	21038	29453	33660
2008	13244	6007	21423	12854	8569	40674	32105	27820	21423	29992	34276
2009	10832	4626	17281	10368	6912	32739	25826	22370	17281	24193	27649
2010	8517	4893	18897	11338	7559	32307	24748	20969	18897	26456	30235
2011	6265	6092	15434	9260	6173	27791	21617	18530	15434	21607	24694
2012	3210	4819	16055	9633	6422	24084	17662	14451	16055	22476	25687
2013	3005	5208	18909	11345	7563	27122	19558	15776	18909	26472	30254
2014	2991	5320	19129	11477	7652	27440	19788	15963	19129	26781	30606
2015	3003	4481	18375	11025	7350	25859	18509	14834	18375	25725	29400
2016	2184	813	21829	13097	8732	24826	16094	11729	21829	30561	34926
2017	2594	2647	20102	12061	8041	25343	17302	13281	20102	28143	32163
المتوسط	7399	4894	18768	11261	7507	31062	23554	19800	18768	26276	30029

(1) (كمية مياه الري عند الحظ × 50٪ وفقاً للغمر، كمية المياه عند الحظ × 30 ٪ وفقاً للرش، كمية المياه عند الحظ × 20٪ وفقاً للتنقيط).

(2) إجمالي الفواقد = (الفواقد من أسوان لأقسام الترع + الفواقد من أقسام الترع للحظ+ الفواقد داخل الحظ وفقاً لكل نظام على حدى)

(3) كمية مياه الري عند الحظ – الفواقد وفقاً لكل نظام ري.

المصدر: جمعت وحسبت من:

– الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، الكتاب الاحصائي السنوي، القاهرة، 2018.

– جدول (2) بالملحق.

(ب) فاقد الري داخل الحقل: ويرجع هذا إلى إتباع نظم ري غير مطورة حيث يستفيد النبات بجزء من مياه الرى والباقي يضيع بالبخر أو بالتسرب من مياه الصرف الزراعي، وقدر متوسط الفواقد المائية في حالة إستخدام نظام الري بالغمر بحوالي ١٨,٧ مليار م^3 خلال فترة الدراسة يمثل نحو٦٠٪ من متوسط الفواقد المائية والبالغة حوالي ٣١,٠ مليار م^3 في حالة الري بالغمر. في حين قدر متوسط الفواقد المائية في حالة إستخدام نظام الري بالرش بحوالي ١١,٣ مليار م^3 تمثل نحو ٤٨٪ من متوسط الفواقد المائية والبالغة حوالي ٢٣,٥٥ مليار م^3 في حالة الري بالرش، وقدر متوسط الفواقد المائية في حالة إستخدام نظام الري بالتنقيط بحوالي ٧,٥ مليار م^3 تمثل نحو ٣٨٪ من متوسط الفواقد المائية والبالغة حوالي ١٩,٨ مليار م^3 في حالة نظام الري بالتنقيط.

ويتضح من العرض السابق إنخفاض فواقد التوصيل خلال فترة الدراسة مما يدل على تحسن كفاءة نقل وتوصيل المياه من أسوان لأفمام الترع ومن أفمام الترع للحقل، أهمية نظم الري الحديثة في خفض الفواقد المائية داخل الحقل حيث بلغ كمية المياه المستخدمة فعلياً داخل الحقل وفقاً للري بالغمر ١٨،٧ مليار م^3 تمثل نحو ٥٠٪ من متوسط كمية المياه عند الحقل والبالغة حوالي ٣٧,٥ مليار م^3، في حين بلغت في حالة الري بالرش حوالي ٢٦,٣ مليار م^3 تمثل نحو ٧٠٪ من متوسط كمية المياه عند الحقل، وقدرت في حالة الري بالتنقيط بحوالي ٣٠ مليار م^3 تمثل نحو ٨٠٪ من كمية المياه عند الحقل.

خامساً: توجيه الموارد المائية في الزراعة المصرية باستخدام اسلوب برمجة الأهداف:

يعتبر نموذج برمجة الأهداف امتداداً لنموذج البرمجة الخطية، وعلى الرغم من التماثل في طريقة العرض الرياضي لكلا النموذجين، إلا أنّ نموذج برمجة الأهداف يمتاز عن نموذج البرمجة الخطية بقدرته على تحليل ومعالجة المشاكل ذات الأهداف المتعددة والمتعارضة على أساس الأهمية النسبية والأولوية والأوزان الترجيحية لهذه الأهداف، ولا يسعى نموذج برمجة الأهداف إلى الوصول إلى حلول مثلى ولكنه يحاول الوصول إلى الحلول التي يمكن إعتبارها مقبولة أو قريبة من الوضع الأمثل، وبناءً على ذلك فإن نموذج برمجة الأهداف يعالج العيب الأساسي في نموذج البرمجة الخطية، وهو التزامه بهدف واحد فقط وذلك عن طريق معالجة المشاكل المتعددة الأهداف، ولا يشترط نموذج برمجة الأهداف أن تقاس هذه الأهداف بوحدات قياس متجانسة.

صياغة دوال الهدف:

أ- دالة تعظيم صافي العائد: تعظيم إجمالي صافي العائد للتركيب المحصولي القائم عام ٢٠١٦.

$$Max\ p= p_1 x_1 + p_2 x_2 +\ldots\ldots\ldots\ldots + p_n x_n$$

حيث أن:

P: تتمثل في إجمالي صافي العائد المتوقع للتركيب المحصولي من مختلف الأنشطة الإنتاجية الزراعية.

X_1-x_n: الأنشطة الداخلة في النموذج والمتمثلة في المحاصيل الزراعية المختارة.

p_1-p_n: صافي عائد الفدان للأنشطة الداخلة في النموذج.

ب- دالة تدنية الإحتياجات المائية: تدنية إجمالي الإحتياجات المائية للتركيب المحصولي.

$$Min\ \ W= w_1 x_1 + w_2 x_2 +\ldots\ldots\ldots\ldots + w_n x_n$$

حيث أن:

W: تتمثل في إجمالى الإحتياجات المائية المتوقعة للتركيب المحصولي من مختلف الأنشطة.

W_1-w_n: الإحتياجات المائية للفدان لكل نشاط من الأنشطة الداخلة فى النموذج.

X_1-x_n: الأنشطة الداخلة فى النموذج والمتمثلة في المحاصيل الزراعية المختارة.

القيود:

(أ) قيود الموارد الأرضية: وهى تتضمن أربعة قيود للرقعة الزراعية الشتوية، والصيفية، والنيلية، وجملة المساحة المحصولية للمحاصيل محل الدراسة وذلك بحيث لا تتجاوز(أقل من أو تساوي) هذه المساحات نظيراتها للتركيب المحصولي القائم عام ٢٠١٦.

(ب) قيود الموارد المائية: وهى تتضمن قيد واحد بحيث يجب أن تكون كمية المياه المستخدمة لري المحاصيل أقل من أو تساوي كمية المياه المتاحة للتركيب المحصولي الراهن.

(جـ) قيود الموارد البشرية: وهى تتضمن قيد واحد يعبر عن إجمالي عدد ايام العمل للمحاصيل التى تتضمنها نماذج الدراسة.

(د) قيود الأسمدة: وتتضمن ثلاثة قيود تتمثل في كمية الأسمدة الأزوتية، والبوتاسية، والفوسفاتية المستهلكة لمحاصيل الدراسة داخل التركيب المحصولي القائم. بحيث لا تتجاوز الكميات المستخدمة في التركيب المحصولي الراهن.

بالإضافة إلى قيود أخرى وضعت وفقاً لقانون الزراعة الجديد

- مساحة الأرز لا تتجاوز ٧٠٠ ألف فدان.
- مساحة القصب لا تتجاوز ٢٥٠ ألف فدان.
- مساحة القمح والذرة وبنجر السكر لا تقل (أكبر من أو يساوي) عن اكبر مساحة زرعت بكل منها خلال الفترة (٢٠١٣-٢٠١٦).
- مساحة البطاطس الصيفي والطماطم الشتوي والصيفي لا تقل عن أكبر مساحة تمت زراعتها بكل منها خلال الفترة (٢٠١٣-٢٠١٦)، وذلك لتشجيع الصادرات من تلك المحاصيل.
- وضع حدود دنيا وعليا للرقعة المزروعة بكل محصول من باقي محاصيل الدراسة بحيث لا تتجاوز أكبر مساحة تمت زراعتها بها خلال الفترة سالفة الذكر، ولا تقل عن أقل مساحة تمت زراعتها بها خلال نفس الفترة.
- بالإضافة إلى قيد عدم السالبية $x_1 , x_2 , \ldots\ldots x_n \geq 0$

(١) التركيب المحصولي الفعلي:

الموارد الأرضية: يتضح من الجدول (٦) أن مساحة الزروع المختارة وعددها ٢٩ محصول داخل التركيب المحصولي لعام ٢٠١٦ بلغت حوالي ١١,٥١ مليون فدان تمثل نحو ٧٣٪ من إجمالي المساحة المحصولية والبالغة حوالي ١٥,٦٩ مليون فدان، تشغل الزروع الشتوية وعددها ١٤ محصول حوالي ٦,٢ مليون فدان تمثل نحو ٥٤٪ من مساحة التركيب المحصولي القائم، وتمثل الزروع الصيفية وعددها ١١ محصول نحو ٤٣٪، في حين تمثل الزروع النيلية وعددها ٤ محاصيل نحو ٣٪ من مساحة التركيب المحصولي القائم.

إجمالى صافى العائد: قدر إجمالى صافى العائد من الزروع الحقلية والخضرية التى تتناولها الدراسة بحوالى ٥١ مليار جنيه بمتوسط صافي عائد فداني بلغ حوالي٤٤٣٣ جنيه، وبدراسة ذلك على مستوى العروات الثلاث يتضح أن العروة الشتوية تحقق إجمالى صافي عائد بلغ حوالي٣١,٧ مليار جنيه تمثل نحو ٦٢٪ من إجمالى صافيالعائد لتلك الزروع، وبمتوسط صافي عائد فداني بلغ حوالي٥٠٩٨ جنيه، في حين بلغ إجمالي صافي العائد للعروة الصيفية والنيلية حوالي ١٨,٤، ٠,٩٦ مليار جنيه، بمتوسط صافي عائد فداني بلغ حوالي٣٦٨٢، ٣١٧٠ جنيه لكلٍ منهم على الترتيب.

الموارد المائية: يستهلك التركيب المحصولي حوالي٣٥,٦ مليار م^3 من الموارد المائية، تستهلك العروة الشتوية حوالي١٣,٨ مليار م^3 تمثل نحو ٣٩٪ من إجمالى كمية المياه المستهلكة للتركيب المحصولي الفعلي، أما بالنسبة للعروة الصيفي فتستهلك كمية مياه بلغت حوالي٢١ مليار م^3 تمثل نحو ٥٩٪ من جملة المياه المتاحة للتركيب المحصولي الفعلي وذلك لإحتوائها على أعلى المحاصيل من حيث إستهلاك المياه،

جدول 6: التركيب المحصولي الفعلي لأهم الحاصلات الزراعية عام 2016.

المحصول	المساحة (الف فدان)	اجمالي صافي العائد (مليون جنيه)	اجمالي الاحتياجات المائية (مليون م3)	اجمالي عدد ايام العمل (الف يوم عمل)	اسمدة ازوتية (الف طن)	اسمدة فوسفاتية (الف طن)	اسمدة بوتاسية (الف طن)
القمح x1	3353.15	8627.65	7085.21	144185	251.49	50.30	80.48
البرسيم المستديم x2	1355.59	14813.88	3969.17	85402	16.27	35.25	40.67
البرسيم الحجازي x3	198.8	745.89	186.48	4771	2.39	5.17	5.96
الشعير x4	59.8	69.61	90.29	2691	2.75	0.90	1.44
القول البلدي x5	83.3	210.25	152.77	4332	1.25	1.83	0.00
العدس x6	1.8	1.98	1.96	20	0.03	0.00	0.00
الحلبة x7	4.9	13.28	10.51	132	0.07	0.00	0.00
الحمص x8	3.1	4.87	6.47	127	0.05	0.00	0.00
الكتان x9	12.4	20.14	18.30	905	0.62	0.19	0.00
البصل x10	151.76	1270.99	293.66	20791	1.52	4.55	3.64
الثوم x11	30.6	485.25	59.82	4192	2.45	0.67	1.47
بنجر السكر x12	559.7	1013.06	1347.76	18470	39.18	12.31	13.43
البطاطس x13	210.9	767.89	314.45	10545	31.21	12.65	24.25
الطماطم x14	185.4	3623.09	276.43	15944	17.43	11.12	23.36
جملة شتوي	6211.2	31667.85	13813.29	312509	366.69	134.94	194.70
الذرة الشامية x15	2214.6	3607.58	6650.44	106301	265.75	66.44	53.15
الذرة الرفيعة x16	350.4	562.04	1248.47	12614	31.54	6.31	0.00
الأرز x17	1353.3	3235.74	7173.84	96084	93.38	20.30	0.00
قصب السكر x18	325.9	3550.68	3561.76	123190	66.81	19.55	9.78
القول السوداني x19	152.8	1094.05	453.51	26740	4.58	4.58	3.67
السمسم x20	69.8	133.46	231.32	1815	10.47	2.30	10.26
فول الصويا x21	32	50.37	98.62	1632	0.48	0.70	0.00
عباد الشمس x22	15	15.57	36.39	2625	0.45	0.45	0.36
القطن x23	131.7	1097.46	531.15	11721	27.66	9.22	28.97
البطاطس x24	123.9	379.51	376.66	6195	18.34	7.43	14.25
الطماطم x25	224.8	4665.27	683.39	35294	21.13	13.49	28.32
جملة صيفي	4994.2	18391.73	21045.56	424211	540.58	150.78	148.76
الذرة الشامية x26	231	316.24	1085.7	10857	2.77	6.93	5.54
الذرة الرفيعة x27	2	3.41	5.35	72	0.18	0.04	0.00
البطاطس x28	41.8	315.46	117.79	6563	6.19	2.51	4.81
الطماطم x29	30	331.35	84.54	4710	2.82	1.80	3.78
جملة نيلي	304.8	966.46	793.73	22202	11.96	11.27	14.13
اجمالي عام	11510	51026.04	35652.57	758922	919.23	297.00	357.59

المصدر: جمعت وحسبت من:

- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، نشرة الري والموارد المائية، 2017.
- وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، الإدارة العامة للإحصاءات الزراعية، بيانات غير منشورة
- وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، نشرة الاحصاءات الزراعية2017.

وتستهلك العروة النيلية حوالي٧٩٣ مليون م^3 تمثل نحو ٢٪ من جملة ما يستهلكة التركيب المحصولي من المياه.

الموارد البشرية (العمالة):

قدر عدد ايام العمل المستخدمة للتركيب المحصولي الفعلي حوالي ٧٥٩ مليون يوم عمل موزعة على العروات الثلاث، يخص العروة الشتوية منها حوالي٣١٢ مليون يوم عمل تمثل نحو ٤١٪ من جملة ايام العمل، بينما يخص العروة الصيفية حوالي٤٢٤مليون يوم عمل تمثل نحو ٥٦٪ من جملة ايام العمل، وتستخدم العروة النيلية حوالي٢٢ مليون يوم عمل تمثل نحو ٣٪ .

الأسمدة:

يستهلك التركيب المحصولي الفعلي حوالي٩١٩ ألف طن من الأسمدة الأزوتية، حوالي ٢٩٧ الف طن اسمدة فوسفاتية وحوالي ٣٥٧ ألف طن اسمدة بوتاسية موزعة على العروات الثلاث.

(٢) التركيب المحصولي المقترح:

بإستعراض البيانات الواردة بالجداول (٧)، (٨) والتي توضح نتائج نموذج برمجة الأهداف في ظل القيود سالفة الذكر، تتضمن النموذج المقترح ٢٤ محصول تشغل مساحة محصولية قدرت بحوالي ١٠,٧٨ مليون فدان بنسبة إنخفاض بلغت نحو ٦٪ عن التركيب المحصولي الفعلي، كما انخفضت مساحة المحاصيل الصيفية حيث بلغت حوالي ٤,٣ مليون فدان بنسبة إنخفاض قدرت بنحو ١٤,٥٪ عن التركيب المحصولي الفعلي. كما حقق النموذج المقترح زيادة في صافي العائد الفداني قدر بحوالي ١,٢ مليار جنيه بنسبة زيادة بلغت نحو ٢,٤٪ عن نظيره الفعلي، كما حقق وفر في الإحتياجات الإروائية قدرت بحوالي ٤,٢ مليار م^3 تمثل نحو ١٢٪ عن نظيرة الفعلي، كما حقق وفر في عدد ايام العمل بلغ حوالي ٥٣ مليون يوم عمل بنسبة انخفاض بلغت نحو٧٪ عن نظيره الفعلي، ووفر في استخدام الأسمدة بلغ حوالي ٦٦ الف طن للاسمدة الازوتية و١٢ ألف طن للاسمدة الفوسفاتية بنسبة انخفاض بلغت نحو ٧٪، ٤٪ لكل منهما على الترتيب.

توجية الموارد المتوفرة ودوره في الميزان التجاري وأزمة كل من الغذاء والأعلاف في مصر:

تبين من العرض السابق أن النموذج المقترح وفقاً لبرمجة الأهداف به وفر في الموارد الأرضية قدر بحوالي ٧٢٧ ألف فدان تقع معظمها في العروة الصيفية وعلى هذا إذا ما تم زراعة ٥٠٪ من تلك المساحة بالذرة الصفراء أى حوالي ٣٦٣,٥ ألف فدان سوف يترتب عليه خفض كمية الواردات من الذرة الصفراء بحوالي ١١٥٩,٦ ألف طن (إنتاجية الفدان من الذرة الصفراء حوالي ٣،١٩ طن)[١]وهو ما يقدر بحوالي ٣٠٩٣ مليون جنيه (سعر إستيراد الطن من الذرة الصفراء حوالي ٢٦٦٧ جنيه)[٢] وهو ما يساهم في توفير قدر من الاعلاف خاصة المركزة والتي تعد من أهم معوقات تنمية الثروة الحيوانية.

وبزراعة ٥٠٪ المتبقية والتي تقدر بحوالي ٣٦٣,٥ ألف فدان بالذرة الشامية البيضاء سوف يتم اضافة ١١٨٥ ألف طن ذرة شامية بيضاء (إنتاجية الفدان ٣,٢٦ طن)، وإذا تم توجيه نصف تلك الكمية أى حوالي ٥٩٢,٥ ألف طن إلى الأعلاف سوف يتم خفض الواردات من الذرة الصفراء بحوالي ١٥٨٠ مليون جنيه، وعند توجيه النصف المتبقي والمقدر بحوالي ٥٩٢,٥ ألف طن ليتم الخلط بنحو ٢٠٪ مع دقيق القمح لصناعة الخبز سوف يساهم في خفض الواردات من القمح بحوالي ١٢٢٩ مليون جنيه

[١] وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، نشرة الاحصاءات الزراعية، المحاصيل الصيفية والنيلية، سبتمبر ٢٠١٧.

[٢]وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، نشرة مستلزمات الإنتاج الزراعي، فبراير ٢٠١٨.

جدول 7: التركيب المحصولي المقترح وفقاً لنموذج برمجة الأهداف.

المحصول	المساحة (ألف فدان)	اجمالي صافي العائد (مليون جنيه)	اجمالي الاحتياجات المائية (مليون م3)	اجمالي عدد ايام العمل (ألف يوم عمل)	اسمدة ازوتية (ألف طن)	اسمدة فوسفاتية (ألف طن)	اسمدة بوتاسية (ألف طن)
القمح x1	3353	27.8627	7084.89	144179	251	50.3	80.47
البرسيم المستديم x2	1315.2	14372.53	3850.90	82858	16	34.2	39.46
البرسيم التحريش x3	194	727.89	181.97	4656	2	5.0	5.82
الشعير x4	47	54.71	70.97	2115	2	0.7	1.13
الفول البلدي x5	85	214.54	155.89	4420	1	1.9	0.00
الحلبة x7	3	8.13	6.44	81	0.05	0.0	0.00
الكتان x9	9	14.62	13.28	657	0.45	0.1	0.00
البصل x10	156	1306.50	301.86	21372	2	4.7	3.74
الثوم x11	41	650.18	80.15	5617	3	0.9	1.97
بنجر السكر x12	560	1013.60	1348.48	18480	39	12.3	13.44
البطاطس x13	213	775.53	317.58	10650	32	12.8	24.50
الطماطم x14	235	4592.37	350.38	20210	22	14.1	29.61
جملة شتوي	6211.2	32357.84	13762.8	315294	371	137.0	200.13
الذرة الشامية x15	2220	3616.38	6666.66	106560	266	66.6	53.28
الذرة الرفيعة x16	351	563.00	1250.61	12636	32	6.3	0.00
الأرز x17	730	1745.43	3869.73	51830	50	11.0	0.00
قصب السكر x18	250	2723.75	2732.25	94500	51	15.0	7.50
الفول السوداني x19	155	1109.80	460.04	27125	5	4.7	3.72
فول الصويا x21	33	51.94	101.71	1683	0.5	0.7	0.00
عباد الشمس x22	10	10.38	24.26	1750	0.3	0.3	0.24
القطن x23	137	1141.62	552.52	12193	29	9.6	30.14
الطماطم x25	383.3	7948.39	1164.32	60183	36	23.0	48.30
جملة صيفي	4269.3	18910.71	16822.10	368408	470	137.1	143.14
الذرة الشامية x26	230	314.87	583.51	10810	3	6.9	5.52
البطاطس x28	40	301.88	112.72	6280	6	2.4	4.60
الطماطم x29	33	364.48	92.99	5181	3	2.0	4.16
جملة نيلي	303	981.23	789.22	22271	12	11.3	14.28
اجمالي عام	10783.5	52256.63	31375.13	706025	853	285.4	357.59

المصدر: نتائج تحليل برنامج (QSB).

جدول ٨: تحليل مقارن للتركيب المحصولي الفعلي والمقترح وفقاً لبرمجة الأهداف.

البيان	التركيب الفعلى	التركيب المقترح	مقدار التغير	معدل التغير٪•
الموارد الأرضية بالألف فدان				
الشتوية	٦٢١١,٢	٦٢١١,٢	–	–
الصيفية	٤٩٩٤,٢	٤٢٦٩,٣	٧٢٤,٩	١٤,٥
النيلية	٣٠٤,٨	٣٠٣	١,٨	٠,٥٩
إجمالى الموارد الأرضية	١١٥١٠	١٠٧٨٣,٥	٧٢٧	٦,٣
العمالة بالألف يوم عمل	٧٥٨٩٢٢	٧٠٦٠٢٥	٥٢٨٩٧	٧
الأسمدة بالألف طن				
أزوتية	٩١٩,٢٣	٨٥٣	٦٦,٢٣	٧
فوسفاتية	٢٩٧	٢٨٥,٤	١٢	٤
بوتاسية	٣٥٧,٥٩	٣٥٧,٥٩	٠	٠
إجمالى صافى العائدبالمليار جنيه	٥١,٠	٥٢,٢	١,٢	٢,٤
إجمالى الإحتياجات المائية بالمليار م^{٣}	٣٥,٦	٣١,٤	٤,٢	١٢
متوسط صافى عائد الوحدة المائية بالجنيه *	١٤٣١	١٦٦٢	٢٣١	١٦

• معدل التغير = (مقدار التغير ÷ الفعلي) ×١٠٠.

* إجمالي صافي العائد/ إجمالي الإحتياجات المائية.

المصدر: جمعت وحسبت من جداول (٦)، (٧) بالبحث.

(سعر إستيراد الطن من القمح حوالي ٢٠٧٥ جنيه)[٣]. فضلاً عن اضافة صافي عائد قدر بحوالي ١١٨٤ مليون جنيه نتيجة لزراعة كامل المساحة المتبقية بالذرة الشامية (صافي عائد الفدان حوالي ١٦٢٩ جنيه).

وعند إستخدام الفائض من الموارد في زراعة تلك المساحة بالذرة الشامية البيضاء والصفراء والواردة بالجدول (٩) يتضح أن تلك المساحة تستهلك حوالي ٢١٨١ مليوم م^{٣} (المقنن المائي للذرة الشامية ٣٠٠٣ م^{٣}) وهو ما يوفر ٢,٠٢ مليار م^{٣} من الكمية المتوفرة سابقا، كما تحتاج إلى حوالي ٣٤٨٩٦ ألف يوم عمل (يحتاج الفدان إلى ٤٨ يوم عمل) ويتبقى حوالي ١٨٠٦٥ ألف يوم عمل من عدد ايام العمل المتوفر سالفاَ، وتحتاج إلى ٨٧,٢٤ ألف طن سماد أزوتي (يحتاج الفدان إلى ١٢٠ كجم سماد ازوتي) وهو ما يحتاج إلى اضافة ٢١,٠١ ألف طن على المتوفر من ذلك السماد، ويحتاج إلى حوالي ٢١,٨١ ألف طن سماد فوسفاتي (يحتاج الفدان حوالي ٣٠ كجم) أى باضافة حوالي ٩,٨١ ألف طن على المتوفر من ذلك النوع من السماد، كما تحتاج إلى ١٧,٤ ألف طن سماد بوتاسي (يحتاج الفدان إلى ٢٤ كجم) وعلى أساس أن السماد البوتاسي تم استهلاكة كاملاَ في التركيب المقترح فقد تم تقدير قيمة اضافة وحدة اضافية منه بحوالي ١٦٤ جنيه وفقاً لأسعار الظل (قيمة الانتاج الحدى) بالنموذج.

وبناءً على ما تقدم فإن توجية الموارد باستخدام برمجة الأهداف والذي يعتمد على أخذ أكثر من هدف في الحسبان وهو ما يضع الكثير من القيود على مدى امكانية تطبيق النتائج عملياً، فقد أدى إلى توفير ٢,٠٢ مليار م^{٣} بعد زراعة كامل المساحة، كما وفر حوالي ١٨٠٦٥ ألف يوم عمل، وحقق زيادة في صافي العائد قدرت بحوالي ٢,٣ مليار جنيه، وخفض العجز في الميزان التجاري المصري من خلال خفض قيمة الواردات من الذرة الصفراء والقمح بحوالي ٥٩٠٢ مليون جنيه، فضلاً عن المساهمة في تحقيق قدر من الأمن الغذائي، وتوفير قدر من الأعلاف مما يؤثر ايجابياًعلى الثروة الحيوانية في مصر.

[٣] الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، الكتاب الاحصائي السنوي، سبتمبر ٢٠١٧.

جدول ٩: توجية الموارد المتوفرة لزراعة ٧٢٧ ألف فدان ذرة شامية بيضاء وصفراء.

المورد	المتاح من التركيب المقترح	المستخدم في الزراعة	الفائض أو المضاف
الموارد الارضية ألف فدان	٧٢٧	٧٢٧	٠
الموارد المائية مليار م^{3}	٤,٢	٢,١٨	٢,٠٢
العمالة الف يوم عمل	٥٢٩٦١	٣٤٨٩٦	١٨٠٦٥
اسمدة أزوتية ألف طن	٦٦,٢٣	٨٧,٢٤	(٢١,٠١)
اسمدة فوسفاتية الف طن	١٢	٢١,٨١	(٩,٨١)
اسمدة بوتاسية ألف طن	٠	١٧,٤	(١٧,٤)

المصدر: جمعت وحسبت من جدول(٨) بالدراسة.

المراجع

الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، الكتاب الإحصائي السنوي، **٢٠١٨.**

الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، نشرة الرى والموارد المائية، **٢٠١٧.**

سماح احمد محمد سالم، تأثير فجوة الموارد المائية المستقبلية على مؤشرات التنمية الزراعية، رسالة ماجستير، قسم التنمية العمرانية الإقليمية، كلية التخطيط الإقليمي والعمراني، جامعة القاهرة، **مايو ٢٠١٤.**

طلحة محمد، تطبيقا لبرمجة بالأهداف في الرقابة على الجودة (دراسة حالة: المؤسسة الصناعية فاكماكو لإنتاج الأجور بالاغواط)، رسالة ماجستير، قسم العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، جامعة أبو بكر بلقايد- تلمسان، الجزائر، **٢٠١٥.**

عماد عبد المسيح شحاته، هدى محمد رجب، الإستخدام الإقتصادي الأمثل للموارد المائية في التركيب المحصولي المصري، مؤتمر معهد بحوث الإقتصاد الزراعي السادس:"الزراعة المصرية (الواقع والمأمول)"، **مارس، ٢٠٠٨.**

محمد مدحت مصطفى، إقتصاديات الموارد المائية(رؤية شاملة لإدارة المياه)، مكتبة الإشعاع الفنية، الطبعة **الأولى، ٢٠٠١.**

عبد القادر محمد عبد القادر عطية، الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق، الدار الجامعية، الطبعة **الرابعة، ٢٠١٤.**

وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضى، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعى، الإدارة العامة للإحصاءات الزراعية، بيانات غير منشورة.

وزارة الزراعة وإستصلاح الأراضى، قطاع الشئون الاقتصادية، نشرة الاحصاءات الزراعية،**٢٠١٧.**

وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، نشرة مستلزمات الإنتاج الزراعي، **فبراير ٢٠١٨.**

Analytical Study of Egyptian Water Resources in Light of Local Changes

Yasmen Salah Abd El- Razek
Department of Economics and Agribusiness, Faculty of Agriculture, Alexandria University

ABSTRACT

The problem of research is limited supply of water resources, especially Nile water, and increasing population growth rates, which lead to increasing the water needs of all economic sectors used for water, especially the agricultural sector, and the high percentage of water losses, in addition to the low utilization of the net return of land and water unit the research aimed to (1) analysis of the current water balance structure and its future projections; (2) estimating the per capita water resources available and their relation to population growth in Egypt; (3) estimating the economic return of the water unit Used by various sectors, (4) study of water losses and the role of modern irrigation systems in the reduction, (5) Use of programming goals style to reach the cropping pattern that maximizes benefit from the profitability of land and water unit and provides a measure of water resources under the new agriculture law.

The study found that there is a negative impact of the increase in population on the per capita water resources from different sources and the decline in the small growth in water resources, which does not keep pace with current and future population growth rates, which necessitates the conservation and rational use of these resources.

The economic return of the water unit used in industry is in the first place compared to the other sectors due to the decrease in water use, followed by agriculture and the domestic sector. It is worth mentioning that the quantity of pure water losses reached about 2, 7 billion m^3 in 2016 represents about 30% of the amount of water to be purified of about 9 billion m^3, which necessitates rationalizing the use of water and try to increase the efficiency of use by reducing losses at the sector level to try to reduce the water needs of these sectors and the Economic return unit water used is one of the objectives of the 2030 strategy in terms of the rise of water compared to the target productivity of GDP by 5% annually.

The importance of modern irrigation systems in reducing water losses within the field, where the amount of water actually used in the field according to irrigation of the flooded 18.7 billion m^3 represents the importance of modern irrigation systems in reducing water losses within the field. About 50% of the average amount of water in the field, which is about 37.5 billion m^3, while in the case of irrigation spray about 26.3 billion m^3, representing about 70% of the average amount of water in the field, and estimated in the case of drip irrigation about 30 billion m^3 Representing about 80% of the amount of water in the field.

Using the programming of goals,A crop structure was established to achieve an increase in the net revenue of the feddan estimated at about 1.2 billion pounds, an increase of about 2.4% compared to its actual level. It also achieved savings in irrigation needs estimated at 4.2 billion cubic meters representing about 12% The actual increase in the number of working days amounted to about 53 million working days, a decline of about 7% compared with its actual level. The fertilizer use reached about 66 thousand tons for nitrogen fertilizers and 12 thousand tons for phosphate fertilizers with a decrease of about 7%, 4% Of them respectively.

الملاحق

جدول ١: الناتج المحلي الإجمالي والزراعي والصناعي والمياه بالأسعار الجارية والحقيقية خلال الفترة ٢٠٠٤-٢٠١٧.

السنة	الناتج المحلي بالاسعار الجارية (مليار جنية)			الرقم القياسي لاسعار المستهلكين	الناتج المحلي بالاسعار الحقيقة(مليار جنية)		
	الإجمالي	الزراعي	الصناعي		الإجمالي	الزراعي	الصناعي
٢٠٠٤	٤٥٦,٣	٦٩,٢٥	٨٣,٦	٥٨	٧٩١	١٢٠	١٤٥
٢٠٠٥	٥٠٦,٥	٧٥,٣	٨٩,٩	٦٠	٨٤٣	١٢٥	١٥٠
٢٠٠٦	٥٨١,١	٨١,٨	٩٨,٦	٦٥	٩٠٠	١٢٧	١٥٣
٢٠٠٧	٧١٠,٤	٩٩,٩	١١٤,٥	٧١	٩٩٧	١٤٠	١٦١
٢٠٠٨	٨٥٥,٣	١١٣,١	١٣٩	٨٥	١٠٠٦	١٣٣	١٦٣
٢٠٠٩	٩٩٤,١	١٣٥,٥	١٦٤,٥	٩٥	١٠٤٨	١٤٣	١٧٣
٢٠١٠	١١٥٠,٦	١٦٠,٩	١٩٤,٣	١٠٠	١١٥١	١٦١	١٩٤
٢٠١١	١٣٠٩,٩	١٩٠,١	٢١٦,٢	١١٦	١١٢٥	١٦٣	١٨٦
٢٠١٢	١٦٩٥,١	١٨٨,٨	٢٧٠,٧	١٢٥	١٣٥٦	١٥١	٢١٦
٢٠١٣	١٩٠٨,٣	٢٠٩,٧	٣٠٨,٩	١٣٨	١٣٨٢	١٥٢	٢٢٤
٢٠١٤	٢١٧٧,٨	٢٤١,٥	٣٥٧,٣	١٥٢	١٤٣٢	١٥٩	٢٣٥
٢٠١٥	٢٤٥٩,٠	٢٧٤,٩	٤٠٨,١	١٦٨	١٤٦٢	١٦٣	٢٤٣
٢٠١٦	٢٦٧٤,٠	٣١٨,٩	٤٥٦,٣	١٩٣	١٣٨٧	١٦٥	٢٣٧
٢٠١٧	٣٤٠٩,٠	٣٩٨,٥	٥٧٠,٦	٢٥٢	١٣٥٣	١٥٨	٢٢٦
المتوسط	١٤٩٢,٠	١٨٢,٧	٢٤٨,٠	١٢٠	١١٥٩	١٤٧	١٩٣

المصدر: جمعت وحسبت من

- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، الكتاب الإحصائي السنوي، ٢٠١٨.

جدول ٢: كمية مياه الري عند أسوان وأفمام الترع والحقل خلال الفترة ٢٠٠٤-٢٠١٧.

السنة	كمية مياه الرى عند اسوان (مليون م^3)	كمية مياه الرى عند افمام الترع (مليون م^3)	كمية مياه الرى عند الحقل (مليون م^3)
٢٠٠٤	٥٥٠٤٠	٤٣٥٩٨	٣٧٨٥٥
٢٠٠٥	٤٦١٣٤	٣٥٤٣٨	٢٩٧٧٥
٢٠٠٦	٥٩٦٩٧	٤٧٠٨٣	٤٠٩٤٨
٢٠٠٧	٦١١٣٥	٤٨١٤١	٤٢٠٧٥
٢٠٠٨	٦٢٠٩٦	٤٨٨٥٢	٤٢٨٤٥
٢٠٠٩	٥٠٠١٩	٣٩١٨٧	٣٤٥٦١
٢٠١٠	٥١٢٠٤	٤٢٦٨٧	٣٧٧٩٤
٢٠١١	٤٣٢٢٤	٣٦٩٥٩	٣٠٨٦٧
٢٠١٢	٤٠١٣٨	٣٦٩٢٨	٣٢١٠٩
٢٠١٣	٤٦٠٣٠	٤٣٠٢٥	٣٧٨١٧
٢٠١٤	٤٦٥٦٩	٤٣٥٧٨	٣٨٢٥٨
٢٠١٥	٤٤٢٣٤	٤١٢٣١	٣٦٧٥٠
٢٠١٦	٤٦٦٥٥	٤٤٤٧١	٤٣٦٥٨
٢٠١٧	٤٥٤٤٥	٤٢٨٥١	٤٠٢٠٤
المتوسط	٤٩٨٣٠	٤٢٤٣١	٣٧٥٣٧

المصدر: جمعت وحسبت من

- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، نشرة الري والموارد المائية، أعداد متفرقة.