مجلة اتحاد الجامعات العربية
للعلــوم الزراعيــة
جامعة عين شمس ، القاهرة
مجلد(20)، عدد (1)، 15-27، 2012

بعض مؤشرات كفاءة استخدام مياه الري في الزراعة المصرية

[2]

محمد كامل ريحان[1] - ممتاز ناجى السباعي[1] - محمود صلاح حسين[2]
1- قسم الاقتصاد الزراعي - كلية الزراعة - جامعة عين شمس - القاهرة
2- الإدارة المركزية للتوجيه المائي - وزارة الموارد المائية والري - القاهرة

الكلمات الدالة: الاحتياجات المائية، الفواقد المائية، تكلفة الرى، مقاييس الكفاءة الجزئية، الموارد المائية، التركيب المحصولى

الموجـز

تمثلت مشكلة البحث بصفة عامة في الانخفاض الواضح في مدلولات كفاءة استخدام المياه في الزراعة المصرية، لذا استهدف البحث الحالي تقدير كفاءة استخدام المياه في الزراعة المصرية بالأراضي القديمة والجديدة من خلال بعض معايير الكفاءة الجزئية، وقد أشارت نتائج التقدير الإحصائي لمعايير الكفاءة الجزئية بالنسبة للمحاصيل الشتوية في الأراضي الجديدة أن المعايير الخمسة الأولى اتفقت نتائجها على أن محصول البصل يأتي في الترتيب الأول يليه محصول الثوم، أما فيما يخص معيار صافي عائد وحدة المياه فقد اختلف الترتيب حيث جاء محصول الثوم في الترتيب الأول في حين جاء محصول البصل في الترتيب الثاني.

أما بالنسبة للمحاصيل الصيفية فقد أشارت نتائج التقدير الإحصائي لمعايير الكفاءة الجزئية أنه وفقاً لمعيار كمية المياه اللازمة لإنتاج وحدة من المنتج يمكن ترتيب المحاصيل الصيفية بالأراضي الجديدة كما يلي: البطاطس، الطماطم، البطيخ، الباذنجان، الكوسة، الفلفل على الترتيب. ووفقاً لمعيار عائد الجنيه من تكاليف الري فجاء ترتيب المحاصيل الصيفية كالتالي: البطاطس، البطيخ، الطماطم، الباذنجان، الكوسة، الفلفل. ووفقاً لمعيار تكلفة ري الوحدة المنتجة فجاءت المحاصيل الصيفية على النحو التالي: البطيخ، البطاطس، الباذنجان، الطماطم، الكوسة، الفلفل. أما بالنسبة لمعيار نسبة تكاليف الري للتكاليف الكلية فجاء ترتيب المحاصيل الصيفية على النحو التالي: البطاطس، البطيخ، الباذنجان، الكوسة، الطماطم، الفلفل. ووفقاً لتكلفة وحدة المياه جاء ترتيب المحاصيل الصيفية بالأراضي الجديدة على النحو التالي: البطيخ، الكوسة، الباذنجان، الفلفل، الطماطم، البطاطس. وأخيراً وفقاً لمعيار صافي عائد وحدة المياه جاء ترتيب المحاصيل الصيفية بالأراضي الجديدة على النحو التالي: البطاطس، الطماطم، البطيخ ، الكوسة، الباذنجان، الفلفل، الأمر الذي يشير إلى إعادة النظر في المساحة المزروعة بكل من الأرز وفول الصويا وقصب السكر حيث احتلت تلك الحاصلات المراكز الأقل كفاءة وفقاً لمعظم مؤشرات الكفاءة التي تم استخدامها.

مقدمـة

تعد مصر من الدول ذات الندرة الواضحة في مواردها الزراعية الطبيعية (خاصة مورد المياه)، وتعتبر مصر (بحكم موقعها داخل حزام المناطق الجافة) شديدة الحساسية تجاه مواردها المائية المحدودة والواردة من خارج حدودها الجغرافية، حيث أنها تعتمد على نهر النيل كمصدر رئيسي للمياه إذ يمدها بنحو 76.3% من احتياجاتها المائية، بينما المتاح من المصادر الأخرى لا يتعدى 23.7% من هذه الموارد[1]، ويعتبر القطاع الزراعي المستهلك الرئيسي للمياه حيث يستهلك نحو 85.9% من جملة الاستهلاك الفعلي للمياه عام 2009، وتعتبر مياه الري

[1]) وزارة الموارد المائية والري، بيانات غير منشورة ، 2009.

(سلم البحث فى 31 يوليو 2011)
(ووفق على البحث فى 9 أكتوبر 2011)

هـي العنصـر الاسـتراتيجي فـي الزراعـة المصـرية وأساس التوسع الأفقي فيها، ونظراً لمحدوديتها يلزم الاقتصـاد فـي استخدامها والعمل قدر الإمكـان علـى تحسين كفاءة استخدامها، وعلـى الـرغم من ذلك فـان كفاءة استخدام المياه في أعمال الري مازالت محدودة، الأمر الذي يحد بفاعلية من إمكانية استصلاح المزيد من الأراضي مستقبلاً وفي ذات الوقت يحد من قدرة القطاع الزراعي على إحراز معدلات عالية للنمو، هذا وتعتبر مصر إحدى دول العالم المصنفة ضمن دول الفقر المائي بنصيب للفرد يبلغ نحو800 م^3 [(2)] سنوياً، ورغم هذا الفقر المائي والذي تزداد حدته سنة بعد أخرى، إلا أن مصر تعد من أكثر دول العالم إسرافاً في استخدام المياه، وتحاول الدولة تدبير هذا العجز من خلال إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي والصرف الصحي، وتقليل الفواقد من المياه وترشيد استخدامها وذلك من خلال الاهتمام بتطوير نظم الري.

مشكلة البحث

تتمثل مشكلة البحث بصفة عامة في الانخفاض الواضح في مدلولات كفاءة استخدام المياه في الزراعة المصرية والذي أعزته إستراتيجية التنمية الزراعية المستدامة 2030 إلى ارتفاع الفواقد المائية من خلال منظومة نقل وتوزيع المياه، والتدني الواضح في كفاءة نظم الري الحقلي لتصل فى المتوسط إلى حوالي 50% نتيجة الإسراف في استخدام مياه الري.

هدف البحث

بالرغم من صعوبة بل استحالة تفادى فقد المياه بتأثير عمليات النتح والتبخير والتسريب المائي إلى باطن الأرض وغير ذلك من العوامل إلا أنه من الممكن الارتفاع بمعايير كفاءة النقل والاستخدام الأمثل للمياه إلى مستويات أفضل وذلك من خلال تعظيم صافى عائد الوحدة المائية، لذا استهدف البحث الحالي تقدير كفاءة استخدام المياه في الزراعة المصرية بالأراضي القديمة والجديدة من خلال بعض معايير الكفاءة الجزئية.

الطريقة البحثية ومصادر البيانات

اعتمد البحث لتحقيق أهدافه على كل من أسلوبي التحليل الاقتصادي والاحصائى الوصفي المتمثل في المتوسطات، النسب المئوية، الأهمية النسبية، ومعدلات النمو، والكمي المتمثل في تقدير معادلات الاتجاه الزمني العام ومعنوية معاملاته، ومعايير الكفاءة الجزئية و التي تتضمن كمية المياه اللازمة لإنتاج وحدة من المنتج، وتكلفة ري الوحدة المنتجة، ونسبة تكلفة الري للتكاليف الكلية، وصافى العائد من وحدة المياه، وتكلفة وحدة المياه، وعائد الجنيه من تكاليف الري. وقد اعتمد البحث بصفة أساسية على المتاح والمتوفر من البيانات المنشورة وغير المنشورة التي تصدرها الجهات المعنية كالإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي بوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، والجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، ووزارة الموارد المائية والري، والمركز القومي لبحوث المياه، فضلاً عن الاستعانة بالمراجع العلمية المتخصصة والأبحاث المنشورة ذات الصلة بموضوع البحث.

نتائج البحث ومناقشاتها

أولاً: تطور تكاليف الري لأهم المحاصيل المستهلكة للمياه في الأراضي القديمة والجديدة

1- تطور تكاليف الري لأهم المحاصيل المستهلكة للمياه في الأراضي القديمة

أ- المحاصيل الشتوية

بدراسة تطور تكاليف ري الفدان (لا تشمل ثمن المياه بل تتضمن تكلفة رفع المياه أو ضخها إلى الحقل فقط) من المحاصيل الشتوية على مستوى الأراضي القديمة خلال الفترة (1998 – 2009)، والتي تمثلت في كل من القمح، والفول البلدي، والبرسيم المستديم، وبنجر السكر، تبين أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي 97 جنيه عام1998 وحد أقصى بلغ حوالي201 جنيه عام 2009، بمتوسط سنوي بلغ حوالي 127.3جنيه لمحصول القمح، في حين تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي 61 جنيه عام 2002 وحد أقصى بلغ حوالي 109جنيه عام 2009، بمتوسط سنوي بلغ حوالي 85.3 جنيه بالنسبة

(2) وزارة الزراعة و استصلاح الأراضي، إستراتيجية التنمية الزراعية المستدامة 2030، مجلس البحوث الزراعية والتنمية،يناير 2009.

لمحصول الفول البلدي، كما تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي 84 جنيه عام 2000 وحد أقصى بلغ حوالي 173جنيه عام 2009، بمتوسط سنوي بلغ حوالي 119.3 جنيه لمحصول البرسيم المستديم، في حين تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي 90 جنيه عام 2001 وحد أقصى بلغ حوالي 136 جنيه عام 2009، بمتوسط سنوي بلغ حوالي105.8 جنيه لمحصول بنجر السكر، وبدراسة الاتجاه الزمني العام أشارت نتائج التقدير الاحصائى الموضحة **بالجدول رقم (1)** أن تكاليف الري للفدان أخذت اتجاهاً عاماً متزايداً بمعدل سنوي معنوي احصائياً عند مستوى معنوية 0.01 بلغ نحو 3.3 ، 8.4 ، 4.3 ، 9.2 جنيه/فدان،تمثل نحو 7.2%، 5.0%، 7.0%، 3.1% من متوسط فترة الدراسة والبالغ نحو 105.8، 119.3، 85.3، 127.3 جنيه/فدان لكل من القمح، والفول البلدي، والبرسيم المستديم، وبنجر السكر على الترتيب.

ب- المحاصيل الصيفية

بدراسة تطور تكاليف ري الفدان من المحاصيل الصيفية على مستوى الأراضي القديمة خلال الفترة (1998 – 2009)، والتي تمثلت في كل من الأرز، الذرة الشامية، الفول السوداني، فول الصويا، السمسم، قصب السكر، تبين أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي 170 جنيه عام 2000 وحد أقصى بلغ حوالي 273 جنيه عام2009، بمتوسط سنوي بلغ حوالي 217.8 جنيه/فدان لمحصول الأرز، في حين تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي 107جنيه عام 1998 وحد أقصى بلغ حوالي231 جنيه عام 2009، بمتوسط سنوي بلغ حوالي 156.2 جنيه/فدان لمحصول الذرة الشامية، كما تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي 100 جنيه عام 1998 وحد أقصى بلغ حوالي 223 جنيه عام 2009، بمتوسط سنوي بلغ حوالي 139.8 جنيه/فدان لمحصول الفول السوداني، في حين تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي 90 جنيه عام2000 وحد أقصى بلغ حوالي 162 جنيه عام 2009، بمتوسط سنوي بلغ حوالي129.5 جنيه/فدان لمحصول فول الصويا، كما تبين أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي 73 جنيه عام 1998 وحد أقصى بلغ حوالي 172 جنيه عام 2009، بمتوسط سنوي بلغ حوالي 114.7 جنيه/فدان لمحصول السمسم، في حين تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي 505 جنيه عام2000 وحد أقصى بلغ حوالي 901 جنيه عام 2009، بمتوسط سنوي بلغ حوالي606.1 جنيه/فدان لمحصول قصب السكر، وبدراسة الاتجاه الزمني العام أشارت نتائج التقدير الاحصائى الموضحة **بالجدول رقم (1)** أن تكاليف الري للفدان أخذت اتجاهاً عاماً متزايداً بمعدل سنوي معنوي احصائياً عند مستوى معنوية 0.01 بلغ نحو 9.6، 11.5، 10.5، 5.3، 10.0، 32.6 جنيه/فدان ، تمثل نحو 4.4% ،7.4%، 7.5% ، 4.1% ، 8.7% ، 5.4% من متوسط فترة الدراسة والبالغ نحو 156.2، 217.8، 139.8، 129.5، 114.7، 606.1 جنيه/فدان لكل من الأرز، الذرة الشامية، الفول السوداني، فول الصويا، السمسم، قصب السكر وعلى نفس الترتيب.

2- تطور تكاليف الري لأهم المحاصيل المستهلكة للمياه في الأراضي الجديدة

أ- المحاصيل الشتوية

بدراسة تطور تكاليف ري الفدان من محصولي البصل، والثوم على مستوى الأراضي الجديدة خلال الفترة (1998 – 2009)، تبين أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي 89 جنيه عام 2000 وحد أقصى بلغ حوالي 108 جنيه عام 2009، بمتوسط سنوي بلغ حوالي 99.3 جنيه لمحصول البصل، في حين تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي 131 جنيه عام 1998 وحد أقصى بلغ حوالي 167 جنيه عام 2009، بمتوسط سنوي بلغ حوالي 169جنيه لمحصول الثوم، وبدراسة الاتجاه الزمني العام أشارت نتائج التقدير الاحصائى الموضحة **بالجدول رقم (2)**

جدول رقم 1. تطور تكاليف الري لأهم المحاصيل الشتوية والصيفية المستهلكة للمياه في الأراضي القديمة خلال الفترة (1998 – 2009).

(بالجنيه/فدان)

السنوات	المحاصيل الشتوية				المحاصيل الصيفية					
	القمح	الفول البلدي	البرسيم المستديم	بنجر السكر	الأرز	الذرة الشامية	الفول السوادنى	فول الصويا	السمسم	قصب السكر
1998	97	74	94	93	188	107	100	112	73	508
1999	99	73	86	100	179	110	101	119	78	510
2000	96	69	84	93	170	124	114	90	86	505
2001	99	68	88	90	182	120	108	121	85	511
2002	102	61	99	112	189	125	113	108	85	534
2003	108	72	109	95	215	146	122	118	90	534
2004	115	91	114	98	223	146	122	130	97	542
2005	124	95	120	99	225	165	142	152	143	572
2006	144	101	146	108	251	187	153	141	143	602
2007	161	104	154	118	257	200	178	147	156	722
2008	182	107	164	127	261	213	201	154	168	832
2009	201	109	173	136	273	231	223	162	172	901
المتوسط	127.3	85.3	119.3	105.8	217.8	156.2	139.8	129.5	114.7	606.1
معدل النمو%	7.2	5.0	7.0	3.1	4.4	7.4	7.5	4.1	8.7	5.4
مقدار التغير	9.2	4.3	8.4	3.3	9.6	11.5	10.5	5.3	10.0	32.6

المصدر: جمعت وحسبت من: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، نشرة الاقتصاد الزراعي، القاهرة، أعداد متفرقة.

جدول رقم 2. تطور تكاليف الري لأهم المحاصيل الشتوية والصيفية المستهلكة للمياه في الأراضي الجديدة خلال الفترة (1998 – 2009).

(بالجنيه/فدان)

السنوات	المحاصيل الشتوية				المحاصيل الصيفية المحاصيل الصيفية			
	البصل	الثوم	الطماطم	البطاطس	الباذنجان	الكوسة	الفلفل	البطيخ
1998	97	131	145	115	107	86	120	66
1999	94	144	156	111	113	81	120	84
2000	89	147	153	110	106	94	121	71
2001	93	145	157	111	122	123	115	73
2002	93	146	154	122	130	115	138	85
2003	95	152	175	120	158	121	149	88
2004	103	161	201	127	153	129	140	98
2005	105	165	234	140	127	151	173	105
2006	104	163	236	155	151	171	201	103
2007	105	164	237	169	166	159	191	107
2008	106	165	239	185	175	171	201	112
2009	108	167	245	199	170	195	223	117
المتوسط	99.3	169.0	194.3	138.7	139.8	133.0	157.7	92.4
معدل النمو %	1.6	2.0	5.6	5.5	4.5	7.4	6.4	4.9
مقدار التغير	1.5	3.1	10.8	7.6	6.3	9.9	10.1	4.5

المصدر: جمعت وحسبت من: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، نشرة الاقتصاد الزراعي، القاهرة، أعداد متفرقة.

أن تكاليف الري للفدان أخذت اتجاهاً عاماً متزايداً بمعدل سنوي معنوي احصائياً عند مستوى معنوية 0.01 بلغ نحو 1.5، 3.1 جنيه/فدان ، تمثل نحو 1.6%، 2.0% من متوسط فترة الدراسة والبالغ نحو99.3، 169 جنيه/فدان لكل من البصل، والثوم على الترتيب.

ب- المحاصيل الصيفية

بدراسة تطور تكاليف ري الفدان من المحاصيل الصيفية موضع الدراسة والمتمثلة في كل من الطماطم، والبطاطس، والباذنجان، والكوسة، والفلفل، والبطيخ على مستوى الأراضي الجديدة خلال الفترة (1998 – 2009)، تبين أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي 145 جنيه عام 1998 وحد أقصى بلغ حوالي 245 جنيه عام 2009، بمتوسط سنوي بلغ حوالي 194.3 جنيه/فدان لمحصول الطماطم، كما تبين أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي 110 جنيه عام 2000 وحد أقصى بلغ حوالي 199 جنيه عام 2009، بمتوسط سنوي بلغ حوالي 138.7 جنيه/فدان لمحصول البطاطس، في حين تبين أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي 106 جنيه عام 2000 وحد أقصى بلغ حوالي 175 جنيه عام 2008، بمتوسط سنوي بلغ حوالي 139.8 جنيه/فدان لمحصول الباذنجان، وتبين أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي 81 جنيه عام 1999 وحد أقصى بلغ حوالي 195 جنيه عام 2009 ، بمتوسط سنوي بلغ حوالي 133 جنيه/فدان لمحصول الكوسة، أما بالنسبة لمحصول الفلفل فقد تبين أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي 115 جنيه عام 2001 وحد أقصى بلغ حوالي 223 جنيه عام 2009، بمتوسط سنوي بلغ حوالي 157.7 جنيه/فدان، وأخيراً بالنسبة لمحصول البطيخ فقد تبين أنها تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالي 66 جنيه عام 1998 وحد أقصى بلغ حوالي 117 جنيه عام 2009، بمتوسط سنوي بلغ حوالي 92.4 جنيه/فدان، وبدراسة الاتجاه الزمني العام أشارت نتائج التقدير الاحصائى الموضحة **بالجدول رقم (2)** أن تكاليف الري للفدان أخذت اتجاهاً عاماً متزايداً بمعدل سنوي معنوي احصائياً عند مستوى معنوية 0.01 بلغ نحو 10.8، 7.6، 6.3، 9.9، 10.1، 4.5 جنيه/فدان ، تمثل نحو 5.6% ، 5.5% ، 4.5% ، 7.4%، 6.4%، 4.9% من متوسط فترة الدراسة والبالغ نحو 194.3، 138.7، 139.8، 133، 157.7، 92.4، جنيه/ فدان لكل من الطماطم، والبطاطس، والباذنجان، والكوسة، والفلفل، والبطيخ على مستوى الأراضي الجديدة خلال الفترة (1998 – 2009) وعلى الترتيب.

ثانياً: كفاءة استخدام المياه في الزراعة المصرية

أ- كفاءة استخدام المياه وفقاً لمعايير الكفاءة الجزئية في الأراضي القديمة

1- كمية المياه اللازمة لإنتاج وحدة من المنتج

بدراسة البيانات الواردة **بالجدول رقم (3)** تبين تفوق محصول القمح على محصول الذرة الشامية (باعتباره أقرب بديل للقمح كسلعة غذائية رئيسية) حيث يحتاج الطن منه حوالي 623.9 متر مكعب، بينما يحتاج الطن من محصول الذرة الشامية حوالي 880 متر مكعب، في حين بلغت احتياجات الطن من محصول البرسيم المستديم حوالي97.3 متر مكعب (باعتباره المنافس الأول لمحصول القمح من حيث المساحة الزراعية في هيكل التركيب المحصولي الشتوي)، في حين تفوق محصول بنجر السكر على محصول قصب السكر حيث حقق معدل أقل لكمية المياه اللازمة لإنتاج الوحدة من المنتج حيث يحتاج الطن منه حوالي 99.3 متر مكعب، بينما يحتاج الطن من محصول قصب السكر حوالي 179.3 متر مكعب، ويحتاج الطن من محصول الفول البلدي حوالي 975.2 متر مكعب، أما بالنسبة لمحصول الفول السوداني فقد تفوق على محصول السمسم (باعتباره أقرب بديل له) حيث يحتاج الطن منه إلى حوالي 2875 متر مكعب، بينما يحتاج الطن من محصول السمسم حوالي 4723 متر مكعب، في حين يحتاج الطن من محصول الأرز حوالي 1496 متر مكعب.

جدول رقم 3. بعض مؤشرات كفاءة استخدام المياه وفقاً لمعايير الكفاءة الجزئية للمحاصيل الشتوية والصيفية بالأراضي القديمة خلال متوسط الفترة (1998 – 2009)

معيار الكفاءة	المحاصيل الشتوية					المحاصيل الصيفية				
	القمح	الفول البلدي	البرسيم المستديم	بنجر السكر	الأرز	الذرة الشامية	الفول السوادنى	فول الصويا	السمسم	قصب السكر
كمية المياه اللازمة لإنتاج وحده من المنتج	623.9	975.2	97.3	99.3	1496	880	2875	8557.8	4723	179.3
عائد الجنيه من تكاليف الري	26.5	29.9	35.3	29.2	18.8	22.6	26.9	15.1	22.6	11.4
تكلفة ري الوحدة المنتجة	44.4	63.4	4.2	5.0	54.6	45.1	102.2	312.3	194.8	11.6
نسبة تكاليف الري للتكاليف الكلية	6.5	5.0	10.6	6.1	9.8	8.1	8.1	8.8	8.5	14.0
تكلفة وحدة المياه	71.4	65.4	42.3	50.5	36.4	51.5	34.6	42.4	41.3	64.5
صافي العائد من وحدة المياه	949.3	793.3	1096.1	682.9	283.9	456.2	525.1	192.3	410.9	284.7

المصدر : جمعت وحسبت من بيانات: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، نشرة الاقتصاد الزراعي، أعداد متفرقة.

2- عائد الجنيه من تكاليف الري

أشارت البيانات الواردة **بالجدول رقم (3)** إلى تفوق محصول القمح على محصول الذرة الشامية حيث بلغ عائد الجنيه من تكاليف الري له حوالي 26.5 جنيه، بينما بلغ لمحصول الذرة الشامية حوالي 22.6 جنيه، كما بلغ لمحصول البرسيم حوالي 35.3 جنيه، في حين تفوق محصول بنجر السكر على محصول قصب السكر حيث بلغ عائد الجنيه من تكاليف الري له حوالي 29.2 جنيه، بينما بلغ لمحصول قصب السكر حوالي 11.4 جنيه، أما بالنسبة لمحصول الفول البلدي فقد بلغ عائد الجنيه من تكاليف الري له حوالي 29.9 جنيه وهو ما يتضح تفوقه على محصول فول الصويا والبالغ نحو 15.1 جنيه، كما تبين تفوق محصول الفول السوداني على محصول السمسم من حيث عائد الجنيه من تكاليف الري حيث بلغ له حوالي 26.9 جنيه، بينما بلغ لمحصول السمسم حوالي 22.6 جنيه، في حين بلغ عائد الجنيه من تكاليف الري لمحصول الأرز حوالي 18.8 جنيه.

3- تكلفة ري الوحدة المنتجة

بدراسة البيانات الواردة **بالجدول رقم (3)** تبين أن تكلفة ري الطن من محصول القمح بلغت حوالي 44.4 جنيه، وهي أقل من تكلفة ري الطن من محصول الذرة الشامية التي بلغت حوالي 45.1 جنيه، بينما بلغت تكلفة ري الطن من محصول البرسيم المستديم حوالي 4.2 جنيه، أما تكلفة ري الطن من محصول بنجر السكر فقد بلغت حوالي 5.0 جنيه، بينما بلغت تكلفة ري الطن من محصول قصب السكر حوالي 11.6 جنيه، وبالنسبة لتكلفة ري الطن من الفول البلدي فقد بلغت حوالي 63.4 جنيه، في حين بلغت تكلفة ري الطن من محصول فول الصويا حوالي 312.3 جنيه، هذا وقد بلغت تكلفة ري الطن من الفول السوداني حوالي 102.2 جنيه، بينما بلغت لمحصول

السمسم حوالي 194.8 جنيه، كما بلغت تكلفة ري الطن من الأرز حوالي 54.6 جنيه.

4- نسبة تكاليف الري للتكاليف الكلية

أشارت البيانات الواردة **بالجدول رقم (3)** تفوق محصول القمح على محصول الذرة الشامية حيث بلغت نسبة تكاليف الري للتكاليف الكلية له حوالي 6.5%، وهي أقل من نسبة تكاليف الري للتكاليف الكلية لمحصول الذرة الشامية والتي بلغت حوالي 8.1%، في حين بلغت نسبة تكاليف الري للتكاليف الكلية لمحصول البرسيم المستديم حوالي 10.6%، بينما تفوق محصول بنجر السكر على محصول قصب السكر حيث بلغت نسبة تكاليف الري للتكاليف الكلية حوالي 6.1%، بينما بلغت لقصب السكر حوالي 14%، وبالنسبة لمحصول الفول البلدي فقد تفوق على محصول فول الصويا حيث بلغت نسبة تكاليف الري للتكاليف الكلية له حوالي 5%، بينما بلغت لفول الصويا حوالي 8.8%، وتفوق الفول السوداني على محصول السمسم حيث بلغت نسبة تكاليف الري للتكاليف الكلية له حوالي 8.1 %، بينما بلغت لمحصول السمسم حوالي 8.5%، وبلغت نسبة تكاليف الري للتكاليف الكلية لمحصول الأرز حوالي 9.8%.

5- تكلفة وحدة المياه

أوضحت البيانات الواردة **بالجدول رقم (3)** أن تكلفة وحدة المياه لمحصول القمح بلغت حوالي 71.4جنيه، في حين بلغت لمحصول الذرة الشامية حوالي 51.5جنيه، بينما بلغت تكلفة وحدة المياه لمحصول البرسيم المستديم حوالي 42.3 جنيه، في حين بلغت تكلفة وحدة المياه لمحصول بنجر السكر حوالي 50.5 جنيه، بينما بلغت تكلفة وحدة المياه لمحصول قصب السكر حوالي 64.5 جنيه، وبالنسبة لتكلفة وحدة المياه لمحصول الفول البلدي فقد بلغت حوالي 65.4 جنيه، في حين بلغت تكلفة وحدة المياه لمحصول فول الصويا حوالي 42.4 جنيه، في حين بلغت تكلفة وحدة المياه لمحصول الفول السوداني حوالي 34.6 جنيه، بينما بلغت لمحصول السمسم حوالي 41.3 جنيه، وبلغت تكلفة وحدة المياه لمحصول الأرز حوالي 36.4 جنيه.

6- صافي العائد من وحدة المياه

تشير البيانات الواردة **بالجدول رقم (3)** إلى أن صافي العائد من وحدة المياه لمحصول البرسيم المستديم بلغ حوالي 1096.1 جنيه/ وحدة مائية (ألف متر مكعب)، في حين بلغت لمحصول القمح حوالي 949.3 جنيه/ وحدة مائية، بينما بلغ صافي عائد وحدة المياه لمحصول الفول البلدي حوالي 793.3 جنيه/ وحدة مائية، في حين بلغت لمحصول بنجر السكر حوالي 682.9 جنيه/ وحدة مائية، وفيما يخص المحاصيل الصيفية فقد بلغ صافي عائد وحدة المياه لمحصول الفول السوداني حوالي 525.1جنيه/ وحدة مائية، وبالنسبة لمحصول الذرة الشامية فقد بلغت حوالي 456.2 جنيه/ وحدة مائية، في حين بلغ صافي عائد وحدة المياه لمحصول السمسم حوالي 410.9 جنيه/ وحدة مائية، بينما بلغ لمحصول قصب السكر حوالي 284.7 جنيه/ وحدة مائية، في حين بلغ لمحصول الأرز حوالي 283.9 جنيه/ وحدة مائية، وبلغ صافي عائد وحدة المياه لمحصول فول الصويا حوالي 192.3 جنيه/ وحدة مائية. مما سبق أشارت نتائج التحليل الإحصائي لمعايير الكفاءة الجزئية أنه وفقاً لمعيار كمية المياه اللازمة لإنتاج وحدة من المنتج يمكن ترتيب المحاصيل الشتوية بالأراضي القديمة كما يلي: البرسيم المستديم، بنجر السكر، القمح، الفول البلدي على الترتيب. ووفقاً لمعيار عائد الجنيه من تكاليف الري فجاءت المحاصيل الشتوية كالتالي: البرسيم المستديم، الفول البلدي، بنجر السكر، القمح. ووفقاً لمعيار تكلفة ري الوحدة المنتجة فجاءت المحاصيل الشتوية على النحو التالي: البرسيم المستديم، بنجر السكر، القمح، الفول البلدي. أما بالنسبة لمعيار نسبة تكاليف الري للتكاليف الكلية فجاءت المحاصيل الشتوية على النحو التالي: الفول البلدي، بنجر السكر، القمح، البرسيم المستديم. ووفقاً لتكلفة وحدة المياه جاءت المحاصيل الشتوية بالأراضي القديمة على النحو التالي: البرسيم المستديم، بنجر السكر، الفول البلدي، القمح. وأخيراً بالنسبة لمعيار

صافي العائد من وحدة المياه فجاءت المحاصيل الشتوية على النحو التالي: البرسيم المستديم، القمح، الفول البلدي، بنجر السكر.

أما بالنسبة للمحاصيل الصيفية فقد أشارت نتائج التحليل الإحصائي لمعايير الكفاءة الجزئية أنه وفقاً لمعيار كمية المياه اللازمة لإنتاج وحدة من المنتج يمكن ترتيب المحاصيل الصيفية بالأراضي القديمة كما يلي: قصب السكر، الذرة الشامية، الأرز، الفول السوداني، السمسم، فول الصويا على الترتيب. ووفقاً لمعيار عائد الجنيه من تكاليف الري فجاءت المحاصيل الصيفية كالتالي: الفول السوداني، الذرة الشامية، السمسم، الأرز، فول الصويا، قصب السكر. ووفقاً لمعيار تكلفة ري الوحدة المنتجة فجاءت المحاصيل الصيفية بالأراضي القديمة على النحو التالي: قصب السكر، الذرة الشامية، الأرز، الفول السوداني، السمسم، فول الصويا. أما بالنسبة لمعيار نسبة تكاليف الري للتكاليف الكلية فجاءت المحاصيل الصيفية على النحو التالي: الذرة الشامية، الفول السوداني، السمسم، فول الصويا، الأرز، قصب السكر. ووفقاً لتكلفة وحدة المياه جاءت المحاصيل الصيفية بالأراضي القديمة على النحو التالي: الفول السوداني، الأرز، السمسم، فول الصويا، الذرة الشامية، قصب السكر. وأخيراً وفقاً لصافي عائد وحدة المياه جاءت المحاصيل الصيفية بالأراضي القديمة على النحو التالي: الفول السوداني، الذرة الشامية، السمسم، قصب السكر، الأرز، فول الصويا. الأمر الذي يشير إلى إعادة النظر في المساحة المزروعة بكل من الأرز وفول الصويا وقصب السكر حيث احتلت تلك الحاصلات المراكز الأقل كفاءة وفقاً لمعظم مؤشرات الكفاءة التي تم استخدامها.

ب- كفاءة استخدام المياه وفقاً لمعايير الكفاءة الجزئية في الأراضي الجديدة

1- كمية المياه اللازمة لإنتاج وحده من المنتج

بدراسة البيانات الواردة **بالجدول رقم (4)** تبين أن الطن من محصول البصل يحتاج إلى 210.3 متر مكعب، بينما يحتاج الطن من محصول الثوم حوالي 269.8 متر مكعب، أما بالنسبة للمحاصيل الصيفية فتعتبر البطاطس أقل المحاصيل الصيفية المستهلكة للمياه بالأراضي الجديدة وفقاً لمعيار كمية المياه اللازمة لإنتاج وحدة من المنتج حيث يحتاج الطن منها حوالي 329.8 متر مكعب، يليها محصول الطماطم حيث يحتاج الطن منه حوالي 401.8 متر مكعب، ثم يأتي بعد ذلك كل من محصول البطيخ، والباذنجان، والكوسة، والفلفل، حيث يحتاج الطن منها حوالي 463.6، 553.6، 724.8، 826.5 متر مكعب لكل منهم على الترتيب.

2- عائد الجنيه من تكاليف الري

باستعراض البيانات الواردة **بالجدول رقم (4)** تبين أن عائد الجنيه من تكاليف الري لمحصول البصل بلغ حوالي 47.3 جنيه، بينما بلغ لمحصول الثوم حوالي 43 جنيه، أما بالنسبة للمحاصيل الصيفية فتعتبر البطاطس أفضل المحاصيل الصيفية بالأراضي الجديدة وفقاً لمعيار عائد الجنيه من تكاليف الري، حيث بلغ عائد الجنيه من تكاليف الري لها حوالي 69.5 جنيه، يليها محصول البطيخ حيث بلغ عائد الجنيه من تكاليف الري له حوالي60.1 جنيه، ثم يليهما كل من محصول الطماطم، والباذنجان، والكوسة، والفلفل، حيث بلغ عائد الجنيه من تكاليف الري لتلك المحاصيل حوالي 40.1، 33.6، 33.2، 21.1 جنيه لكل منهم على الترتيب.

3- تكلفة ري الوحدة المنتجة

بدراسة البيانات الواردة **بالجدول رقم (4)** تبين أن تكلفة ري الطن من محصول البصل قدرت بنحو 9.4 جنية، بينما يحتاج الطن من محصول الثوم لتكلفة ري تقدر بحوالي 76.8 جنية، أما بالنسبة للمحاصيل الصيفية فيعتبر البطيخ أقل المحاصيل الصيفية لتكلفة ري الوحدة المنتجة حيث بلغت التكلفة 10 جنية، يليه محصول البطاطس حيث تقدر تكلفة ري الوحدة منها حوالي 12.6 جنيه، ثم يأتي بعد ذلك كل من محصول الباذنجان، والطماطم، والكوسة، والفلفل حيث بلغت تكلفة ري الوحدة المنتجة من كل منها حوالي 13.3، 16.2، 17.5 ، 24.2 جنيه لكل منهم على الترتيب.

جدول رقم 4. بعض مؤشرات كفاءة استخدام المياه وفقاً لمعايير الكفاءة الجزئية للمحاصيل الشتوية والصيفية بالأراضي الجديدة خلال متوسط الفترة (1998 – 2009)

معيار الكفاءة	المحاصيل الشتوية			المحاصيل الصيفية				
	البصل	الثوم	الطماطم	البطاطس	الباذنجان	الكوسة	الفلفل	البطيخ
كمية المياه اللازمة لإنتاج وحده من المنتج	210.3	269.8	401.8	329.8	553.3	724.8	826.5	463.6
عائد الجنيه من تكاليف الري	47.3	43.0	40.1	69.5	33.6	33.2	21.1	60.1
تكلفة ري الوحدة المنتجة	9.4	76.8	16.2	12.6	13.3	17.5	24.2	10.0
نسبة تكاليف الري للتكاليف الكلية	4.0	5.8	6.0	2.7	5.8	5.8	6.9	3.6
تكلفة وحدة المياه	45.2	70.7	40.7	40.8	24.5	24.4	29.5	22.3
صافى العائد من وحدة المياه	1085.3	1787.9	927.6	1200.4	376.8	398.3	172.8	710.5

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، نشرة الاقتصاد الزراعي، أعداد متفرقة

4- نسبة تكاليف الري للتكاليف الكلية

بالنظر إلى البيانات الواردة **بالجدول رقم (4)** تبين تفوق محصول البصل على محصول الثوم حيث بلغت نسبة تكاليف الري للتكاليف الكلية له حوالي 4%، وهي أقل من نسبة تكاليف الري للتكاليف الكلية لمحصول الثوم والتي بلغت حوالي 5.8%، وبالنسبة للمحاصيل الصيفية اتضح تفوق محصول البطاطس حيث بلغت نسبة تكاليف الري للتكاليف الكلية حوالي 2.7%، يليها محصول البطيخ بنسبة بلغت حوالي 3.6%، ثم تأتي محاصيل الباذنجان، الكوسة، والطماطم، والفلفل بنسب بلغت نحو5.8%، 5.8%، 6%، 6.9% لكل منهم على الترتيب.

5- تكلفة وحدة المياه

أشارت البيانات الواردة **بالجدول رقم (4)** إلى أن تكلفة وحدة المياه لمحصول البصل قدرت بنحو 45.2 جنيه، وبالنسبة لمحصول الثوم بلغت حوالي 70.7جنيه، وفيما يخص المحاصيل الصيفية فقد بلغت تكلفة وحدة المياه لمحصول البطيخ حوالي 22.3 جنيه، في حين بلغت تكلفة وحدة المياه لمحصول الكوسة حوالي 24.4 جنيه، يليها كل من الباذنجان، الفلفل، الطماطم، والبطاطس حيث قدرت تكلفة وحدة المياه لكل منها بحوالي 24.5، 29.5، 40.7، 40.8 جنيه لكل منهم وعلى نفس الترتيب.

6- صافي العائد من وحدة المياه

أوضحت البيانات الواردة **بالجدول رقم (4)** أن صافي العائد من وحدة المياه للمحاصيل الشتوية بلغ لمحصول الثوم حوالي 1787.9 جنيه/وحدة المياه، في حين بلغ لمحصول البصل حوالي 1085.3 جنيه/ وحدة المياه. وفيما يخص المحاصيل الصيفية فقد بلغ صافي عائد وحدة المياه لمحصول البطاطس حوالي 1200.4 جنية/ وحدة المياه، وبالنسبة لمحصول الطماطم فقد بلغت حوالي 927.6 جنيه/ وحدة المياه، في حين بلغ صافي عائد وحدة المياه لمحصول البطيخ حوالي 710.5 جنيه/ وحدة المياه، في حين بلغ لمحصول الكوسة حوالي 398.3 جنيه/ وحدة المياه،

بينما بلغ لمحصول الباذنجان حوالي 376.8 جنيه/ وحدة المياه، وبلغ صافي عائد وحدة المياه لمحصول الفلفل حوالي 172.8 جنيه/ وحدة المياه.

مما سبق أشارت نتائج التقدير الإحصائي لمعايير الكفاءة الجزئية بالنسبة للمحاصيل الشتوية في الأراضي الجديدة أن المعايير الخمسة الأولى اتفقت نتائجها على أن محصول البصل يأتي في الترتيب الأول يليه محصول الثوم، أما فيما يخص معيار صافي عائد وحدة المياه فقد اختلف الترتيب حيث جاء محصول الثوم في الترتيب الأول في حين جاء محصول البصل في الترتيب الثاني.

أما بالنسبة للمحاصيل الصيفية فقد أشارت نتائج التقدير الإحصائي لمعايير الكفاءة الجزئية أنه وفقاً لمعيار كمية المياه اللازمة لإنتاج وحدة من المنتج يمكن ترتيب المحاصيل الصيفية بالأراضي الجديدة كما يلي: البطاطس، الطماطم، البطيخ، الباذنجان، الكوسة، الفلفل على الترتيب. ووفقاً لمعيار عائد الجنيه من تكاليف الري فجاء ترتيب المحاصيل الصيفية كالتالي: البطاطس، البطيخ، الطماطم، الباذنجان، الكوسة، الفلفل. ووفقاً لمعيار تكلفة ري الوحدة المنتجة فجاءت المحاصيل الصيفية على النحو التالي: البطيخ، البطاطس، الباذنجان، الطماطم، الكوسة، الفلفل. أما بالنسبة لمعيار نسبة تكاليف الري للتكاليف الكلية فجاء ترتيب المحاصيل الصيفية على النحو التالي: البطاطس، البطيخ، الباذنجان، الكوسة، الطماطم، الفلفل. ووفقاً لتكلفة وحدة المياه جاء ترتيب المحاصيل الصيفية بالأراضي الجديدة على النحو التالي: البطيخ، الكوسة، الباذنجان، الفلفل، الطماطم، البطاطس. وأخيراً وفقاً لمعيار صافي عائد وحدة المياه جاء ترتيب المحاصيل الصيفية بالأراضي الجديدة على النحو التالي: البطاطس، الطماطم، البطيخ ، الكوسة، الباذنجان، الفلفل، الأمر الذي يشير إلى ضرورة إعادة النظر في التركيب المحصولي الحالي بما يتناسب وكفاءة استخدام وحدة المياه في كل منها.

الملخص والتوصيات

تعتمد مصر على نهر النيل كمصدر رئيسي للمياه إذ يمدها بنحو 76.3% من احتياجاتها المائية، بينما المتاح من المصادر الأخرى لا يتعدى 23.7% من هذه الموارد، هذا ويعتبر قطاع الزراعة المستهلك الرئيسي للمياه حيث يستهلك نحو 85.9% من جملة الاستهلاك الفعلي للمياه عام 2009، وتمثلت مشكلة البحث بصفة عامة في الانخفاض الواضح في مدلولات كفاءة استخدام المياه في الزراعة المصرية، لذا استهدف البحث الحالي تقدير كفاءة استخدام المياه في الزراعة المصرية بالأراضي القديمة والجديدة من خلال بعض معايير الكفاءة الجزئية.

وبدراسة تطور تكاليف الري للفدان كمتوسط خلال الفترة (1998-2009) أوضحت النتائج أنه يمكن ترتيب المحاصيل الشتوية في الأراضي القديمة على النحو التالي:الفول البلدي، بنجر السكر، البرسيم المستديم، القمح حيث بلغت تكلفة ري الفدان لكل منها حوالى 85.3، 105.8، 119.3، 127.3 جنيه/فدان لكل منها على الترتيب. أما المحاصيل الصيفية بالأراضي القديمة فقد أمكن ترتيبها على النحو التالي: السمسم، فول الصويا، الفول السوداني، الذرة الشامية، الأرز، قصب السكر بتكلفة بلغت نحو 114.7، 129.5، 139.8، 156.2، 217.8، 606.1 جنيه/ فدان لكل منها على الترتيب. وبالنسبة للمحاصيل الشتوية بالأراضي الجديدة فقد تبين تفوق محصول البصل على الثوم بمتوسط تكلفة قدرت بنحو 99.3، 169 جنيه/فدان لكل منهما على الترتيب. أما المحاصيل الصيفية بالأراضي الجديدة فقد أمكن ترتيبها على النحو التالي: البطيخ، الكوسة، البطاطس، الباذنجان، الفلفل، الطماطم بتكلفة قدرت بنحو 92.4، 133، 138.7، 139.8، 157.7، 194.3 جنيه/فدان لكل منها على الترتيب.

وأشارت نتائج التحليل الإحصائي لمعايير الكفاءة الجزئية أنه وفقاً لمعيار كمية المياه اللازمة لإنتاج وحدة من المنتج يمكن ترتيب المحاصيل الشتوية بالأراضي القديمة كما يلي: البرسيم المستديم، بنجر السكر، القمح، الفول البلدي على الترتيب. ووفقاً لمعيار عائد الجنيه من تكاليف الري فجاءت المحاصيل الشتوية كالتالي: البرسيم المستديم، الفول البلدي، بنجر السكر، القمح. ووفقاً لمعيار تكلفة ري الوحدة المنتجة فجاءت المحاصيل الشتوية على النحو التالي: البرسيم المستديم، بنجر السكر، القمح، الفول البلدي. أما بالنسبة لمعيار نسبة تكاليف الري للتكاليف الكلية فجاءت

المحاصيل الشتوية على النحو التالي: الفول البلدي، بنجر السكر، القمح، البرسيم المستديم. ووفقاً لتكلفة وحدة المياه جاءت المحاصيل الشتوية بالأراضي القديمة على النحو التالي: البرسيم المستديم، بنجر السكر، الفول البلدي، القمح. وأخيراً بالنسبة لمعيار صافي العائد من وحدة المياه فجاءت المحاصيل الشتوية على النحو التالي: البرسيم المستديم، القمح، الفول البلدي، بنجر السكر. أما بالنسبة للمحاصيل الصيفية بالأراضي القديمة فقد أشارت نتائج التقدير الإحصائي لمعايير الكفاءة الجزئية أنه وفقاً لمعيار كمية المياه اللازمة لإنتاج وحدة من المنتج يمكن ترتيب المحاصيل الصيفية بالأراضي القديمة كما يلي: قصب السكر، الذرة الشامية، الأرز، الفول السوداني، السمسم، فول الصويا على الترتيب. ووفقاً لمعيار عائد الجنية من تكاليف الري فجاءت المحاصيل الصيفية كالتالي: الفول السوداني، الذرة الشامية، السمسم، الأرز، فول الصويا، قصب السكر. ووفقاً لمعيار تكلفة ري الوحدة المنتجة فجاءت المحاصيل الصيفية بالأراضي القديمة على النحو التالي: قصب السكر، الذرة الشامية، الأرز، الفول السوداني، السمسم، فول الصويا. أما بالنسبة لمعيار نسبة تكاليف الري للتكاليف الكلية فجاءت المحاصيل الصيفية على النحو التالي: الذرة الشامية، الفول السوداني، السمسم، فول الصويا، الأرز، قصب السكر. ووفقاً لتكلفة وحدة المياه جاءت المحاصيل الصيفية بالأراضي القديمة على النحو التالي: الفول السوداني، الأرز، السمسم، فول الصويا، الذرة الشامية، قصب السكر. وأخيراً وفقاً لصافي عائد وحدة المياه جاءت المحاصيل الصيفية بالأراضي القديمة على النحو التالي: الفول السوداني، الذرة الشامية، السمسم، قصب السكر، الأرز، فول الصويا.

في حين أشارت نتائج التحليل الإحصائي لمعايير الكفاءة الجزئية بالنسبة للمحاصيل الشتوية بالأراضي الجديدة أن المعايير الخمسة الأولى اتفقت نتائجها على أن محصول البصل يأتي في الترتيب الأول يليه محصول الثوم، أما فيما يخص معيار صافي عائد وحدة المياه فقد اختلف الترتيب حيث جاء محصول الثوم في الترتيب الأول في حين جاء محصول البصل في الترتيب الثاني. أما بالنسبة للمحاصيل الصيفية بالأراضي الجديدة فقد أشارت نتائج التحليل الإحصائي لمعايير الكفاءة الجزئية أنه وفقاً لمعيار كمية المياه اللازمة لإنتاج وحدة من المنتج يمكن ترتيب المحاصيل الصيفية كما يلي: البطاطس، الطماطم، البطيخ، الباذنجان، الكوسة، الفلفل على الترتيب. ووفقاً لمعيار عائد الجنية من تكاليف الري فجاءت المحاصيل الصيفية كالتالي: البطاطس،البطيخ، الطماطم، الباذنجان، الكوسة، الفلفل. ووفقاً لمعيار تكلفة ري الوحدة المنتجة فجاءت المحاصيل الصيفية على النحو التالي: البطيخ، البطاطس، الباذنجان، الطماطم، الكوسة، الفلفل. أما بالنسبة لمعيار نسبة تكاليف الري للتكاليف الكلية فجاءت المحاصيل الصيفية على النحو التالي: البطاطس، البطيخ، الباذنجان، الكوسة، الطماطم، الفلفل. ووفقاً لتكلفة وحدة المياه جاءت المحاصيل الصيفية على النحو التالي: البطيخ، الكوسة، الباذنجان، الفلفل، الطماطم، البطاطس. وأخيراً وفقاً لصافي عائد وحدة المياه جاءت المحاصيل الصيفية بالأراضي الجديدة على النحو التالي: البطاطس، الطماطم، البطيخ ، الكوسة، الباذنجان، الفلفل.

لذا يوصى البحث بما يلي

1. أهمية استخدام مصادر جديدة غير تقليدية من الموارد المائية والتي من أهمها إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي وتنمية استخدام المياه الجوفية، وتقليل الفواقد المائية.
2. ضرورة تخفيض مساحة كل من الأرز، وقصب السكر، وفول الصويا الأمر الذي يمكن أن يوفر قدراً كبيراً من المياه يمكن استخدامها في التوسع الأفقي.
3. ضرورة إعادة النظر في التركيب المحصولي الحالي بما يتناسب و كفاءة استخدام وحدة المياه في إنتاج كل منها.
4. أهمية بل وضرورة تنفيذ مشروعات لتطوير الري الحقلي حيث أن ذلك يمكن أن يؤدى إلى رفع كفاءة استخدام المياه.

المراجـع

أولاً: المراجع العربية

أمـين عبـد الـرءوف الدقلـة (دكتـور)، (2007). تقيـيم كفـاءة بعض أسـاليب الـري الحديثـة فـي الأراضـي الجديـدة بمحافظـة البحيـرة، **المجلـة المصـرية للاقتصـاد الزراعي،المجلـد السـابع عشـر، العـدد الثالث.**

ضياء الدين القوصيى (دكتور)، (1998). إدارة **المياه في مصر، الأهداف والتحديات،** المؤتمر السنوي الثالـث، الميـاه العربيـة وتحـديات القـرن الحـادي والعشرون، أسيوط.

طلعـت رزق الله اقلاديـوس (دكتـور)، (1998). الموارد المائية المحددة للتوسع الأفقي، المؤتمر السنوي الثالـث، (الميـاه العربيـة وتحـديات القـرن الحادي والعشرين)، أسيوط.

محمـد سيد علـى أحمـد، (1994). دراسـة اقتصـادية لرفع كفاءة استخدام مياه الرى فى ج.م.ع، رسالة دكتوراه، قسم الاقتصـاد الزراعـي، كليـة الزراعـة، جامعة الأزهر، القاهرة.

محمد محمد حافظ الماحي، (1992). اقتصاديات تدنية استخدام مياه الري في زراعة المحاصيل الحقليـة بمراقبـة غـرب النوباريـة الزراعيـة فـي ظـل نظـم الري المستخدمة، رسـالة دكتـوراه، قسم الاقتصـاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة الإسكندرية.

محمـود عبـد التـواب عرفـه، (2007). دراسـة تحليليـة اقتصـادية لكفـاءة اسـتخدام المـوارد المائيـة فـي الزراعـة المصـرية، رسـالة ماجسـتير، قسـم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة القاهرة.

منى مصطفى القاضي (دكتورة)، (1981). الإسراف فـي اسـتخدام ميـاه الـري علـى المسـتوى الحقلـى، كتاب أبحاث مؤتمر ترشيد استخدام المياه، **نشرة وزارة المـوارد المائيـة والـرى، وزارة الـري،** القاهرة.

مهـا عبـد الفتـاح إبـراهيم سـيد، (2009). دراسـة اقتصـادية للتجـارة الخارجيـة الزراعيـة المصـرية وانعكاسـاتها علـى المـوارد المائيـة، رسـالة دكتوراه، قسم الاقتصـاد الزراعـي، كليـة الزراعـة، جامعة عين شمس، القاهرة.

وزارة المـوارد المائيـة والـري، (2005). الميـاه والمستقبل (السياسـة المائيـة القوميـة حتـى عـام 2017)، وثيقـة السياسـات المائيـة القوميـة، وزارة الموارد المائية والرى، القاهرة.

ثانياً: المراجع الأجنبية

Kmenta, Jan., (1990). Elements of Econometric, Second Edition Macmillan Publishing Company, N.Y.

Shrama, S.C. (1986). Operation Research For Management, Second Edition, International (P) Limited Publishers, Bombay, India.