الآثار الاقتصادية لنُظم الري المُستخدمة في إنتاج الطماطم (دراسة حالة بإدارة العامرية الزراعية في مُحافظة الإسكندرية)

أ.د/ أحمد فراج قاسم (رئيس بحوث) **د/ نورا ممدوح طنطاوي** (باحث)
معهد بحوث الاقتصاد الزراعي- مركز البحوث الزراعية

المُلخص والتوصيات

استهدف البحث قياس الآثار الاقتصادية لنُظم الري المُستخدمة في إنتاج الطماطم الصيفي بإدارة العامرية الزراعية في مُحافظة الإسكندرية، واعتمد البحث في تحقيق أهدافه على البيانات الأولية التي تم الحصول عليها من خلال استمارة استبيان لعينة بلغ قوامها 75 مزارعاً يقومون بزراعة الطماطم الصيفي خلال عام 2019م وقد تم توزيعهم على نُظم الري المُتبعة بالتساوي، منهم 25 مُزارعاً يستخدمون نظام الري بالغمر، 25 مُزارعاً يستخدمون نظام الري بالرش، 25 مُزارعاً يستخدمون نظام الري بالتنقيط، وتم توزيع مُزارعي العينة لكل نظام ري على المناطق المُختارة لإجراء البحث إستناداً إلى الأهمية النسبية لكل منطقة أو جمعية بإدارة العامرية الزراعية.

وقد توصل البحث إلى مجمُوعة من النتائج يُمكن استعراض أهمها فيما يلي:

(1) حقق صافي العائد لفدان الطماطم الصيفي في ظل نظام الري بالتنقيط المرتبة الأولى حيث بلغ حوالي 20.12 ألف جنيهاً، يليه في المرتبة الثانية نظيره في ظل نظام الري بالرش والبالغ حوالي 16.66 ألف جنيهاً، ويأتي نظيره في ظل نظام الري بالغمر في المرتبة الأخيرة ويبلغ حوالي 12.17 ألف جنيهاً.

(2) زيادة مُعدل العائد على الجنيه المُستثمر في ظل نظامي الري بالتنقيط والرش بحوالي 0.38، 0.21 جنيهاً لكل منهما على الترتيب مُقارنةً بنظام الري بالغمر وبنسبة زيادة تُقدر بنحو 82.61%، 45.65% لكل منهما بنفس الترتيب.

(3) زيادة صافي عائد وحدة المياه بنظامي الري بالتنقيط والرش بحوالي 3913.56، 2072.39 جنيهاً/ 1000 م^3 لكل منهما على الترتيب مُقارنةً بنظام الري بالغمر وبنسبة زيادة تُقدر بنحو 134.27%، 71.1% لكل منهما بنفس الترتيب.

(4) يُحقق استخدام الحجم الأمثل للموارد الاقتصادية التي ثبت معنوية تأثيرها على إنتاج الطماطم الصيفي في ظل استخدام الري بالغمر زيادة الإنتاج بحوالي 4.45 طن/ فدان بقيمة نقدية تُقدر بحوالي 8.44 ألف جنيهاً/ فدان، بينما في ظل استخدام الري بالرش تتحقق زيادة في الإنتاج تُقدر بحوالي 4.68 طن/ فدان بقيمة نقدية تبلغ حوالي 8.94 ألف جنيهاً/ فدان، أما في ظل استخدام الري بالتنقيط تتحقق زيادة في الإنتاج تُقدر بحوالي 3.97 طن/ فدان بقيمة نقدية تبلغ حوالي 7.58 ألف جنيهاً/ فدان.

(5) يحقق المُزارعين في ظل استخدام نظام الري بالتنقيط أعلى مستوى كفاءة بلغ نحو 85.33%، يلية نظام الري بالرش ثم الري بالغمر حيث بلغ مستوى الكفاءة لكل منهما نحو 82.31%، 82.06% على الترتيب.

(6) بتحويل نظام الري المُتبع في إنتاج الطماطم الصيفي بمنطقة العامرية من نظام الري بالغمر إلى نظام الري بالرش أو التنقيط فإنه: (أ) يُمكن توفير حوالي 12.16 أو 17.88 مليون م^3 من المياه على الترتيب، (ب) يُمكن زيادة إنتاج الطماطم الصيفي بحوالي 20.68 أو 39.92 ألف طن على الترتيب، (جـ) يُمكن خفض تكاليف الإنتاج بحوالي 22.08 أو 36.16 مليون جُنيهاً على الترتيب، (د) يُمكن زيادة عوائد المُزارعين بحوالي 65.40 أو 115.84 مليون جُنيهاً على الترتيب.

وفي ضوء النتائج التي توصل إليها البحث فإنه يوصي بضرورة ما يلي: (1) توعية المُنتجين الزراعيين بمُحافظة الإسكندرية وخاصةً في الأراضي الجديدة بالمنافع الاقتصادية التي تعود عليهم نتيجة استخدامهم للأساليب التكنولوجية الحديثة لنُظم الري ودورها في رفع كفاءة استخدام المياه، وإمدادهم بالمعلومات الفنية اللازمة لإدارة وتشغيل وصيانة نُظم الري المُتطور، (2) العمل على تجميع مساحات الحيازات الزراعية الصغيرة للتغلب على الصعوبات الفنية والاقتصادية والاجتماعية التي تواجه تبني تطبيق نُظم الري المُتطور، (3) تعميم نظام الري بالتنقيط في زراعة الطماطم الصيفي حيث أنه سجل أعلى قيمه لإنتاجية وصافي العائد للفدان، بالإضافة إلى توفير الاحتياجات الإستثمارية اللازمة لإنشاء شبكات الري بالتنقيط، (4) توجية المزارعين إلى استخدام الحجم الأمثل للموارد الاقتصادية في إنتاج الطماطم الصيفي لزيادة إنتاجية الفدان.

الكلمات الدالة: نُظم الري، الري المُتطور، الآثار الاقتصادية.

تمهيد

يُعتبر مورد المياه أحد أهم الموارد الاقتصادية اللازمة للإنتاج الزراعي، وتُعد الزراعة المصرية القطاع الرئيسي لاستهلاك المياه في مصر، فقد بلغ استهلاكها نحو 75.53%[1] عام 2017م من إجمالي الموارد المائية المتاحة والبالغة حوالي 55.5 مليار م^3[8]، وتُواجه الزراعة المصرية حالياً أزمة حادة في الحصول على الموارد المائية، ومن المُؤكد أن هذه الأزمة سوف تُؤثر على مستقبل التنمية الزراعية، وخاصةً في ضوء خطط استصلاح الأراضي الحالية والمُستقبلية فمن المتوقع زيادة الطلب على الاحتياجات المائية[18]، وبالرغم من أن مصر تُعتبر من إحدى دول العالم المُصنفة ضمن دول الفقر المائي، حيث بلغ نصيب الفرد من المياه حوالي 555 م^3 عام 2017م[1]، والذي يقل عن الحد العالمي للفقر المائي البالغ حوالي 1000م^{3}للفرد[8]، إلا أنها تُعد أكثر دول العالم إسرافاً في استخدام المياه[10]، وقد أدى ذلك إلى وجود فجوة بين مصادر عرض المياه الحالية والمتوقعة من ناحية والطلب المتوقع على المياه من ناحية أخرى، ومن ثَمَّ ظهور تأثيرات سلبية على كافة عمليات التنمية الاقتصادية والبشرية ما لم تتمكن الدولة والأجهزة المعنية من استقطاب الفاقد من المياه ورفع كفاءة استخدامها وتعظيم العائد منها.

ويُعاني القطاع الزراعي في مصر من الفقد المائي الناتج عن البخر والتسرب داخل وخارج المزرعة[9]، حيث بلغ الفقد المائي من أسوان وحتى الحقل حوالي 8.12 مليار م^3

عام 2017م[1]، بالإضافة إلى أن كفاءة نقل وتوزيع المياه لا تتعدى نحو 70%[18]، وبجانب هذا فإن كفاءة نظام الري بالغمر لا تتعدى نحو50%[18]، مما يؤثر سلباً على إنتاجية المحصول وإهدار المورد المائي، ويُعدُ تطبيق نُظم الري المُتطور في استخدام مياه الري بالزراعة المصرية طوق النجاة للتقليل من فاقد المياه ورفع كفاءة نُظم الري إلى نحو 75- 80%[8].

مُشكلة البحث

على الرغم من أن تطبيق نُظم الري المُتطور يُعد من أهم الوسائل المُستخدمة لرفع كفاءة استخدام المياه وتحقيق وفر مائي يُمكن الاستفاده به في التوسع الأفقي من خلال زراعة أراضي جديدة ولاسيما في ظل انخفاض كفاءة نظام الري بالغمر والتي لا تتعدى نحو 50%[18]، إلا أن الإعتماد على تلك النُظم لا يتعدى نحو10% من المساحة المزروعة بمُحافظة الإسكندرية[20]، مما يتطلب ضرورة إلقاء الضوء على مُستويات كفاءة نُظم الري، وقياس الآثار الاقتصادية المترتبة على استخدامها لإدارة وتوجيه مورد المياه بكفاءة اقتصادية مرتفعة، ولتقليل الفاقد من المياه.

هدف البحث

يستهدف البحث بصفة رئيسية قياس الآثار الاقتصادية لنُظم الري المُستخدمة في إنتاج الطماطم الصيفي بإدارة العامرية الزراعية في مُحافظة الإسكندرية، ويُمكن تحقيق ذلك من خلال قياس تلك الآثار على: (1) بنود التكاليف والإيرادات، (2) مُؤشرات الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية، (3) أهم مُؤشرات الكفاءة الاقتصادية لوحدة المياه المُستخدمة في الري، (4) دوال إنتاج الطماطم الصيفي بالعينة البحثية، (5) كمية مياة الري وإنتاج وتكاليف وصافي عائد الفدان بمنطقة البحث.

أسلوب البحث

اعتمد البحث في تحقيق أهدافه على استخدام أسلوب التحليل الاقتصادي الوصفي والكمي لتحليل البيانات وتفسير النتائج، وعلى وجه التحديد تم استخدام الأساليب التالية: (1) المُتوسطات والنسب المئوية، (2) أسلوب تحليل التباين (إختبار F)، (3) بعض المُؤشرات الإنتاجية والاقتصادية المُرتبطة بإنتاج الطماطم الصيفي، (4) بعض مُؤشرات الكفاءة الاقتصادية لوحدة المياه المُستخدمة في ري الطماطم الصيفي، (5) تحليل الانحدار المُتعدد لتقدير دوال إنتاج الطماطم الصيفي في ظل نُظم الري المُختلفة، (6) استخدام تحليل فريش (Frisch Analysis)، واختبار فارار- جلوبر (Farrar- Glauber Test)، واختبار بارك (Park Test) للتأكد من خلو النماذج المُقدرة من مشكلة الإزدواج الخطي المتعدد Multicollinearity، ومُشكلة عدم ثبات التباين HeteroScedasticity.

مصادر البيانات وإختيار العينة البحثية

اعتمد البحث على مصدرين رئيسيين للحصول على البيانات، أولهما: البيانات الميدانية التي تم الحصول عليها من خلال استمارة استبيان لعينة من مُزارعي الطماطم الصيفي بإدارة العامرية الزراعية خلال عام 2019م، وثانيهما: البيانات الثانوية المنشورة التي تم الحصول عليها

من الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، والبيانات الغير منشورة التي تم الحصول عليها من سجلات قسم الإحصاء بمركز المعلومات واتخاذ القرار بمديرية الزراعة بمُحافظة الإسكندرية، وإدارة العامرية الزراعية.

وقد تم اختيار إدارة العامرية الزراعية لإجراء هذا البحث نظراً لأنه يُستخدَم فيها نُظم الري المُتطور من قِبَلْ بعض مزارعي المنطقة، كما أنها تشغل المرتبة الأولى في المساحة المزروعة بالطماطم الصيفي مُقارنةً بالإدارات الزراعية الأخرى في مُحافظة الإسكندرية، والتي تبلغ حوالي 16.14 ألف فدان بنسبة تُمثل نحو 48.12% من إجمالي المساحة المزروعة بالطماطم الصيفي في مُحافظة الإسكندرية والبالغة حوالي 33.54 ألف فدان عام 2019م– جدول (1).

جدول (1): الأهمية النسبية للمساحة المزروعة بالطماطم الصيفي في الإدارات الزراعية بمُحافظة الإسكندرية عام 2019م.

الإدارة الزراعية	المساحة المزروعة	
	(ألف فدان)	(%)
العامرية	16.14	48.12
بُرج العرب	15.28	45.56
خُورشيد	2.03	6.05
المعمُورة	0.092	0.27
الإجمالي	33.54	100

المصدر: جُمعت وحُسبت من وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي (2019م)، مُديرية الزراعة بالإسكندرية، سجلات قسم الإحصاء، بيانات غير منشُورة.

وقد تبين أن منطقة تعاونيات النهضة، وتعاونيات مريوط، وجمعية أبو بكر الصديق، وجمعية الصاعدة، وجمعية سيدي مسعود من أهم المناطق المُنتجة للطماطم الصيفي بمنطقة العامرية خلال عام 2019م، وقد تم اختيارهم لأخذ العينة حيث تبلغ المساحة المزروعة في كل منهم حوالي 5.77، 3.15، 2.01، 2، 1.95 ألف فدان على الترتيب تمثل نحو 35.75%، 19.52%، 12.45% 12.39، 12.08% بنفس الترتيب من إجمالي المساحة المزروعة بالطماطم الصيفي في إدارة العامرية الزراعية- جدول (2).

وقد بلغ قوام العينة المُختارة 75 مُزارعاً يقومون بزراعة الطماطم الصيفي وقد تم توزيعهم على نُظم الري المُستخدمة بالتساوي، منهم 25 مُزارعاً يستخدمون نظام الري بالغمر، 25 مُزارعاً يستخدمون نظام الري بالرش، و25 مُزارعاً يستخدمون نظام الري بالتنقيط، وقد تم توزيع مُزارعي العينة لكل نظام ري على المناطق المختارة لإجراء البحث إستناداً إلى الأهمية النسبية لكل منطقة أو جمعية، كما تم اختيار مُفردات العينة بطريقة عشوائية تسمح لكل مُفردة في مجتمع البحث بفُرصة مُتكافئة للظهور في العينة- جدول (3).

جدول (2): المساحة المزرُوعة بالطماطم الصيفي في الجمعيات الزراعية بإدارة العامرية الزراعية بمُحافظة الإسكندرية عام 2019م.

الجمعية الزراعية	المساحة المزروعة	
	(ألف فدان)	(%)
جمعية سيدي مسعُود	1.95	12.08
جمعية الصاعدة	2.00	12.39
جمعية أبُو دُومة	0.45	2.79
جمعية رُحيم	0.30	1.86
جمعية عباد الرحمن	0.51	3.16
جمعية أبو بكر الصديق	2.01	12.45
تعاونيات النهضة	5.77	35.75
تعاونيات مريُوط	3.15	19.52
الإجمالي	16.14	100.00

المصدر: جُمعت وحُسبت من: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي (2019م)، مديرية الزراعة بالإسكندرية، سجلات قسم الإحصاء، بيانات غير منشُورة.

جدول (3): توزيع مُفردات العينة البحثية على الجمعيات المختارة من إدارة العامرية الزراعية بمُحافظة الإسكندرية وفقاً لنُظم الري المُختلفة عام 2019م.

الجمعيات المختارة	المساحة (ألف فدان)	%	توزيع مُفردات العينة وفقاً لنُظم الري المختلفة		
			الغمر	التنقيط	الرش
تعاونيات النهضة	5.77	38.78	10	10	10
تعاونيات مريوط	3.15	21.17	5	5	5
جمعية أبو بكر	2.01	13.51	4	4	4
جمعية الصاعدة	2.00	13.44	3	3	3
جمعية سيدي مسعود	1.95	13.10	3	3	3
الإجمالي	14.88	100.00	25	25	25

المصدر: جُمعت وحُسبت من البيانات الواردة فى الجدول (2).

نتائج البحث ومُناقشتها

أولاً: أثر استخدام نُظم الري على بنود التكاليف والإيرادات

يتضح من البيانات الواردة في الجدول (4) ما يلي:

(1) تكلفة الأجور:

تشمل تكلفة الأجور تكاليف كل من العمل البشري، العمل الآلي، وساعات الري، وقد تبين انخفاض تكلفة الأجور المُنفقة على إنتاج الطماطم الصيفي بنظامي الري بالتنقيط والرش بحوالي 582، 247 جنيهاً لكل منهما على الترتيب مقارنة بنظام الري بالغمر وبنسبة انخفاض تُقدر بنحو 7.69%، 3.26% لكل منهما بنفس الترتيب. وتراوحت تلك النسبة لبنود الأجور السابق الإشارة

إليها بين 6.8%، 2.5% للعمل البشري بينما تراوحت بين 10.5%، 3.6% للعمل الآلي في حين تراوحت بين 5.9%، 9.9% لأجور الري السابق الإشارة إليها.

جدول (4): أثر استخدام نُظم الري على بنود تكاليف وإيرادات الطماطم الصيفي بالعينة البحثية عام 2019م.
(بالجنيه)

المُتغيرات الاقتصادية	نُظم الري			الفرق بين نُظم الري		قيمة إختبار (F)
	غمر	تنقيط	رش	غمر - تنقيط	غمر - رش	
تكلفة العمل البشري	5116	4768	4990	348	126	*3.10
تكلفة العمل الآلي	1949	1745	1878	204	71	**9.03
تكلفة ساعات الري(1)	505	475	455	30	50	**11.52
تكلفة الأجور	7570	6988	7323	582	247	**6.72
تكلفة الشتلات	6903	5995	6325	908	578	**8.66
تكلفة السماد البلدي	2146	1903	1948	243	198	**8.62
تكلفة السماد الآزوتي(2)	1829	1539	1676	290	153	**9.98
تكلفة السماد الفوسفاتي(3)	768	714	734	54	34	$^{n.s}$2.35
تكلفة المُبيدات	3323	3096	3179	227	144	$^{n.s}$2.11
المُصروفات النثرية	431	432	434	(1)	(3)	$^{n.s}$0.14
تكلفة مُستلزمات الإنتاج	15400	13679	14296	1721	1104	**17.80
التكاليف المُتغيرة	22970	20667	21619	2303	1351	**20.92
تكلفة الفرصة البديلة (الإيجار)	3480	3300	3316	180	164	**9.24
التكاليف الكُلية	26450	23967	24935	2483	1515	**23.30
الإيراد الكلي	38619	44090	41592	(5471)	(2973)	**8.07

*تعني أنها معنوية عند المستوى الإحتمالي 0.05 ** تعني أنها معنوية عند المستوى الإحتمالي 0.01
n.s: تعني أنها غير معنوية
(1) تشمل تكلفة ساعات الري المُستخدمة بنظامي الري بالتنقيط والرش كل من تكلفة إنشاء شبكة الري، تكلفة التشغيل، الصيانة، وقسط الإهلاك السنوي موزعة على المحاصيل المزروعة على نفس المساحة الزراعية وعلى حسب مدة مكث المحصول في الأرض.
(2) السماد الآزوتي عبارة عن نترات النشادر 33.5%.
(3) السماد الفوسفاتي عبارة عن سوبر فوسفات الكالسيوم 15%.
المصدر: جُمعت وحُسبت من البيانات الواردة بإستمارة الإستبيان عام 2019م.

(2) تكلفة مُستلزمات الإنتاج:

تشمل تكلفة مُستلزمات الإنتاج تكاليف كل من الشتلات، السماد البلدي، السماد الآزوتي، السماد الفوسفاتي، المبيدات، والمصروفات النثرية، وقد تبين انخفاض تكلفة مُستلزمات الإنتاج المُستخدمة في إنتاج الطماطم الصيفي بنظامي الري بالتنقيط والرش بحوالي 1721، 1104 جنيهاً لكل منهما على الترتيب مقارنة بنظام الري بالغمر وبنسبة انخفاض تُقدر بنحو 11.18%، 7.17% لكل منهما بنفس الترتيب. حيث تراوحت تلك النسبة لبنود تكلفة مُستلزمات الإنتاج السابق الإشارة إليها بين 13.2%، 8.4% للشتلات، بينما تراوحت بين 11.3%، 9.2% للسماد

البلدي، في حين تراوحت بين 15.7%، 8.4% للسماد الآزوتي، وتراوحت بين 7%، 4.4% للسماد الفوسفاتي، في حين تراوحت بين 6.8%، 4.3% للمبيدات، بينما تراوحت بين 0.23%، 0.7% كنسبة زيادة للمصروفات النثرية.

(3) التكاليف المُتغيرة:

تشمل التكاليف المُتغيرة كل من تكلفة الأجور، وتكلفة مُستلزمات الإنتاج، حيث تبين انخفاض التكاليف المُتغيرة المُستخدمة في إنتاج الطماطم الصيفي بنظامي الري بالتنقيط والرش بحوالي 2303، 1351 جنيهاً لكل منهما على الترتيب مقارنة بنظام الري بالغمر وبنسبة انخفاض تُقدر بنحو 10.03%، 5.88% لكل منهما بنفس الترتيب.

(4) إيجار الفدان (تكلفة الفرصة البديلة):

انخفض إيجار الفدان المُستخدم في إنتاج الطماطم الصيفي بنظامي الري بالتنقيط والرش بحوالي 180، 164 جنيهاً لكل منهما على الترتيب مقارنة بنظام الري بالغمر وبنسبة انخفاض تُقدر بنحو 5.17%، 4.71% لكل منهما بنفس الترتيب.

(5) التكاليف الكُلية:

تشمل التكاليف الكُلية كل من إيجار الفدان والتكاليف المُتغيرة، حيث تبين انخفاض التكاليف الكلية المُستخدمة في إنتاج الطماطم الصيفي بنظامي الري بالتنقيط والرش بحوالي 2483، 1515 جنيهاً لكل منهما على الترتيب مقارنة بنظام الري بالغمر وبنسبة انخفاض تُقدر بنحو 9.39%، 5.73% لكل منهما بنفس الترتيب.

(6) إيرادات الطماطم الصيفي:

زادت إيرادات الطماطم الصيفي بنظامي الري بالتنقيط والرش بحوالي 5471، 2973 جنيهاً لكل منهما على الترتيب مقارنة بنظام الري بالغمر وبنسبة زيادة تُقدر بنحو 14.17%، 7.7% لكل منهما بنفس الترتيب.

وللوقوف على معنوية الفروق في أهم المتغيرات الاقتصادية المؤثرة على إنتاج الطماطم الصيفي في ظل نُظم الري المختلفة تم إجراء تحليل التباين، حيث تبين من النتائج الواردة في الجدول (4) وجود فروق معنوية في معظم تلك المتغيرات نتيجة استخدام نُظم الري بالرش والتنقيط مقارنة بنظام الري بالغمر عند المُستوى الاحتمالي 0.05.

ثانياً: مُؤشرات الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية وفقاً لنُظم الري المُختلفة

يُمكن قياس مجموعة من مُؤشرات الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية وفقاً لنُظم الري المُتبعة للتعرُف على مدى تحقيق الطماطم الصيفي بالعينة البحثية لأرباح اقتصادية من عدمها، وتتمثل تلك المُؤشرات في كُل من: الإنتاجية الفدانية، صافي العائد، الدخل الهامشي، القيمة المُضافة، الأربحية النسبية، نسبة الإيرادات إلى التكاليف، ومُعدل العائد على الجنيه المُستثمَر، وباستعراض البيانات الواردة في الجدول (5) يتضح ما يلي:

(1) الإنتاجية: زيادة الإنتاجية بنظامي الري بالتنقيط والرش بحوالي 2.74، 1.42 طن/ فدان لكل منهما على الترتيب مُقارنةً بنظام الري بالغمر وبنسبة زيادة تُقدر بنحو 13.46%، 6.97% لكل منهما بنفس الترتيب.

جدول (5): مُؤشرات الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية للطماطم الصيفي بالعينة البحثية وفقاً لنُظم الري عام 2019م.

المُؤشرات	الوحدة	نُظم الري			الفروق بين نُظم الري		قيمة إختبار (F)
		غمر	تنقيط	رش	تنقيط- غمر	رش- غمر	
الإنتاجية	طن/ فدان	20.36	23.1	21.78	2.74	1.42	9.30**
صافي العائد(1)	جنيه/ فدان	12169	20123	16657	7954	4488	12.22**
الدخل الهامشي(2)	جنية/ فدان	15649	23423	19973	7774	4324	13.12**
القيمة المضافة(3)	جنيه/ فدان	23219	30411	27296	7192	4077	13.59**
الأربحية النسبية(4)	(%)	52.98	97.37	77.05	44.39	24.07	13.43**
نسبة الإيرادات إلى التكاليف(5)	-	1.46	1.84	1.67	0.38	0.21	13.67**
مُعدل العائد على الجنيه المُستثمر(6)	جنيه	0.46	0.84	0.67	0.38	0.21	13.67**

** تعني أنها معنوية عند المستوى الإحتمالي 0.01

(1) صافي العائد= إجمالي الإيرادات- إجمالي التكاليف.

(2) الدخل الهامشي= إجمالي الإيرادات- إجمالي التكاليف المُتغيرة.

(3) القيمة المُضافة= إجمالي الإيرادات- تكلفة مُستلزمات الإنتاج.

(4) الأربحية النسبية= (صافي العائد/ التكاليف المُتغيرة)× 100.

(5) نسبة الإيرادات إلى التكاليف= إجمالي الإيرادات/ إجمالي التكاليف.

(6) مُعدل العائد على الجنيه المُستثمر= صافي العائد/ إجمالي التكاليف.

المصدر: جُمعت وحُسبت من:

- البيانات الواردة بإستمارة الإستبيان عام 2019م.
- البيانات الوارده في الجدول (4).

(2) صافي العائد: زيادة صافي العائد الفداني في ظل نظامي الري بالتنقيط والرش بحوالي 7954، 4488 جنيه/ فدان لكل منهما على الترتيب مُقارنةً بنظام الري بالغمر وبنسبة زيادة تُقدر بنحو 65.36%، 36.88% لكل منهما بنفس الترتيب.

(3) الدخل الهامشي: زيادة الدخل الهامشي في ظل نظامي الري بالتنقيط والرش بحوالي 7774، 4324 جنيه/ فدان لكل منهما على الترتيب مُقارنةً بنظام الري بالغمر وبنسبة زيادة تُقدر بنحو 49.68%، 27.63% لكل منهما بنفس الترتيب.

(4) القيمة المُضافة: زيادة القيمة المُضافة في ظل نظامي الري بالتنقيط والرش بحوالي 7192، 4077 جنيه/ فدان لكل منهما على الترتيب مُقارنةً بنظام الري بالغمر وبنسبة زيادة تُقدر بنحو 30.97%، 17.56% لكل منهما بنفس الترتيب.

(5) الأربحية النسبية: زيادة الأربحية النسبية في ظل نظامي الري بالتنقيط والرش بنحو 44.39%، 24.07% لكل منهما على الترتيب مُقارنةً بنظام الري بالغمر وبنسبة زيادة تُقدر بنحو 83.8%، 45.43% لكل منهما بنفس الترتيب.

(6) نسبة الإيرادات إلى التكاليف: زيادة نسبة الإيرادات إلى التكاليف في ظل نظامي الري بالتنقيط والرش بحوالي 0.38، 0.21 لكل منهما على الترتيب مُقارنةً بنظام الري بالغمر وبنسبة زيادة تُقدر بنحو 26.03%، 14.38% لكل منهما بنفس الترتيب.

(7) مُعدل العائد على الجنيه المُستثمَر: زيادة مُعدل العائد على الجنيه المُستثمر في ظل نظامي الري بالتنقيط والرش بحوالي 0.38، 0.21 جنيهاً لكل منهما على الترتيب مُقارنةً بنظام الري بالغمر وبنسبة زيادة تُقدر بنحو 82.61%، 45.65% لكل منهما بنفس الترتيب.

وبإجراء تحليل التباين بين نُظم الري المُختلفة السابق الإشارة إليها وبالنسبة لتلك المُؤشرات، تبين وجود فروق معنوية احصائياً عند المُستوى الاحتمالي 0.05- جدول (5).

ثالثاً: مُؤشرات الكفاءة الاقتصادية لوحدة المياه المُستخدمة في الري وفقاً لنُظم الري المُختلفة.

يُمكن قياس أهم مُؤشرات الكفاءة الاقتصادية لوحدة المياه المُستخدمة في ري الطماطم الصيفي بالعينة البحثية في ظل نُظم الري المُتبعة من خلال كُل من: صافي عائد وحدة المياه، إنتاجية وحدة المياه، احتياجات الطن من المياه، وتكلفة ري الطن، وباستعراض البيانات الواردة في الجدول (6) يتضح ما يلي:

جدول (6): مُؤشرات الكفاءة الاقتصادية لوحدة المياه المُستخدمة في ري الطماطم الصيفي بالعينة البحثية وفقاً لنُظم الري عام 2019م.

المُؤشرات	الوحدة	نُظم الري			الفروق بين نُظم الري	
		غمر	تنقيط	رش	تنقيط- غمر	رش- غمر
المقنن المائي	م^3/ فدان	4175	2947	3340	(1228)	(835)
صافي عائد وحدة المياه(1)	جنيه/ 1000م^3	2914.7	6828.3	4987.1	3913.56	2072.4
إنتاجية وحدة المياة(2)	طن/ 1000م^3	4.88	7.84	6.52	2.96	1.64
احتياجات الطن من المياه(3)	م^3/ طن	205.1	127.58	153.35	(77.48)	(51.71)
تكلفة ري الطن(4)	جنيه	24.8	20.56	20.89	(4.24)	(3.91)

(1) صافي عائد وحدة المياه = صافي العائد الفداني/ المُقنن المائي.
(2) إنتاجية وحدة المياه = الإنتاجية الفدانية/ المُقنن المائي.
(3) احتياجات الطن من المياه = المُقنن المائي/ الإنتاجية الفدانية.
(4) تكلفة ري الطن = تكلفة ساعات الري/ الإنتاجية الفدانية.

المصدر: جُمعت وحُسبت من:
- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء (2018م)، النشرة السنوية لاحصاء الري والموارد المائية، القاهرة.
- البيانات الواردة في الجدولي (4)، (5).

(1) صافي عائد وحدة المياه: زيادة صافي عائد وحدة المياه بنظامي الري بالتنقيط والرش بحوالي 3913.56، 2072.4 جنيهاً/ 1000 م^3 لكل منهما على الترتيب مُقارنةً بنظام الري بالغمر وبنسبة زيادة تُقدر بنحو 134.27%، 71.1% لكل منهما بنفس الترتيب.

(2) إنتاجية وحدة المياه : زيادة إنتاجية وحدة المياه المُستخدمة في ري الطماطم الصيفي بنظامي الري بالتنقيط والرش بحوالي 2.96، 1.64 طن/1000م^3 لكل منهما على الترتيب مُقارنةً بنظام الري بالغمر وبنسبة زيادة تُقدر بنحو 60.65%، 33.61% لكل منهما بنفس الترتيب.

(3) احتياجات الطن من المياه: انخفاض احتياجات الطن من المياه بنظامي الري بالتنقيط والرش بحوالي 77.48، 51.71 م^3/ طن لكل منهما على الترتيب مُقارنةً بنظام الري بالغمر وبنسبة انخفاض تُقدر بنحو 37.78%، 25.21% لكل منهما بنفس الترتيب.

(4) تكلفة ري الطن: انخفاض تكلفة ري الطن بنظامي الري بالتنقيط والرش بحوالي 4.24، 3.91 جنيهاً لكل منهما على الترتيب مُقارنةً بنظام الري بالغمر وبنسبة انخفاض تُقدر بنحو 17.09%، 15.77% لكل منهما بنفس الترتيب.

رابعاً: أثر استخدام نُظم الري على دوال إنتاج للطماطم الصيفي

يُمكن قياس أثر استخدام نُظم الري المُختلفة على إنتاج الطماطم الصيفي بالعينة البحثية من خلال تقدير دوال الإنتاج مُتضمنة مُتغيرات صورية تُعبر عن نُظم الري المُستخدمة، ويتكون النموذج من متغير تابع والمتمثل في إنتاج الفدان من الطماطم الصيفي (Y)، وثمانية مُتغيرات تفسيرية تشتمل على كل من: عدد وحدات العمل البشري- يوم عمل/ فدان (X_1)، وعدد ساعات العمل الآلي- ساعة عمل/ فدان (X_2)، عدد ساعات الري- ساعة ري/ فدان (X_3)، وعدد الشتلات- ألف شتلة/ فدان (X_4)، وكمية السماد البلدي- م^3/ فدان (X_5)، وكمية السماد الآزوتي- وحدة فعالة/ فدان (X_6)، وكمية السماد الفوسفاتي- وحدة فعالة/ فدان (X_7)، وكمية المبيدات- لتر/ فدان (X_8)، بالإضافة إلى مُتغيرين صُوريين يتمثلان في: المتغير (d_1) ويُعبر عن أثر استخدام نظام الري بالرش، والمتغير (d_2) ويُعبر عن أثر استخدام نظام الري بالتنقيط، ويُمكن التعبير عن دالة الإنتاج المُستخدمة على النحو التالي:

$$\hat{Y} = B_0 + B_1X_{1i} + B_2X_{2i} + B_3X_{3i} + B_4X_{4i} + B_5X_{5i} + B_6X_{6i} + B_7X_{7i} + B_8X_{8i} + B_9d_{1i} + B_{10}d_{2i}$$

وبتقدير العلاقة القياسية بين إنتاج الطماطم الصيفي كمُتغير تابع، وأهم المُتغيرات الاقتصادية المُؤثرة عليه كمُتغيرات تفسيرية، تبين أن أفضل الصُور الرياضية المُمثلة لهذه العلاقة بعد استبعاد المُتغيرات التي لا تتفق مع المنطق الاقتصادي والإحصائي هي الصُورة الخطية، والتي أمكن التعبير عنها على النحو التالي:

$$\hat{Y} = \underset{}{19.71} + \underset{(3.09)^{**}}{0.063\,X_1} - \underset{(2.86)^{**}}{0.050\,X_2} + \underset{(-2.45)^{**}}{0.486\,X_4} - \underset{(2.16)^{*}}{0.052\,X_5} - \underset{(-2.23)^{*}}{0.005\,X_6} + \underset{(2.36)^{*}}{1.650\,d_1} + \underset{(2.74)^{**}}{2.260\,d_2}$$

$$R^{-2} = 0.814 \qquad F = 56.14^{**}$$

- القيم بين القوسين تشير إلى قيم (t) المحسوبة.

* تعني أنها معنوية عند المُستوى الإحتمالي 0.05 ** تعني أنها معنوية عند المُستوى الإحتمالي 0.01.

وتبين من الدالة الإنتاجية المُقدرة السابقة ما يلي: (1) خلوها من مشاكل الازدواج الخطي المُتعدد استناداً إلى تحليل فريش، واختبار فارار- جلوبر، (2) وجود علاقة عكسية معنوية عند المُستوى الاحتمالي 0.01 بين مُربعات الخطأ العشوائي والمُتغيرات التفسيرية كلٌ على حده مما

يُشير إلى عدم وجود مُشكلة عدم ثبات التباين استناداً إلى اختبار بارك، (3) معنوية مُعاملات المُتغيرات التفسيرية عند المُستوى الاحتمالي 0.05 استناداً إلى قيمة اختبار (t) لكل مُتغير، (4) معنوية النمُوذج ككل عند المُستوى الاحتمالي 0.01 استناداً إلى قيمة اختبار (F)، (5) يُقدر مُعامل التحديد المُعدل بحوالي 0.814، وهذا يعنى أن المُتغيرات التفسيرية التي تتضمنها الدالة يُمكن أن تُفسر نحو 81.4% من التغيرات التي تحدث في إنتاج الطماطم الصيفي، بينما بقية التغيرات وتُقدر بنحو 18.6% تُعزى إلى عوامل أخرى لا تتضمنها الدالة.

وباستخدام المعالم المُقدرة من هذه الدالة، يُمكن التوصُل إلى معرفة أثر استخدام نُظم الري المُختلفة على إنتاج الطماطم الصيفي، حيث تتمثل دالة إنتاج الطماطم الصيفي المُقدرة في ظل استخدام كُل نظام ري على النحو التالي:

(1) دالة إنتاج الطماطم الصيفي في ظل استخدام نظام الري بالغمر:

$$\hat{Y}_1 = 19.71 + 0.063\ X_1 - 0.050\ X_2 + 0.486\ X_4 - 0.052\ X_5 - 0.005\ X_6$$

(2) دالة إنتاج الطماطم الصيفي في ظل استخدام نظام الري بالرش:

$$\hat{Y}_2 = 21.36 + 0.063\ X_1 - 0.050\ X_2 + 0.486\ X_4 - 0.052\ X_5 - 0.005\ X_6$$

(3) دالة إنتاج الطماطم الصيفي في ظل استخدام نظام الري بالتنقيط:

$$\hat{Y}_3 = 21.97 + 0.063\ X_1 - 0.050\ X_2 + 0.486\ X_4 - 0.052\ X_5 - 0.005\ X_6$$

وتُشير تلك النتائج إلى التأثير الإيجابي لنُظم الري المُتطور على إنتاج الطماطم الصيفي نظراً لإمكانية رفع مُسطح دالة إنتاج الطماطم الصيفي بمقدار 1.65 في ظل استخدام نظام الري بالرش، وبمقدار 2.26 في ظل استخدام نظام الري بالتنقيط.

ومن خلال الإعتماد على دالة الإنتاج المُقدرة للطماطم الصيفي يُمكن الحصُول على الحجم الأمثل للموارد الاقتصادية المُستخدمة، فقد تبين أن الحجم الأمثل لعدد وحدات العمل البشري يقُدر بقرابة 49 يوم عمل/ فدان وهو يزيد عن مُتوسط الاستخدام الفعلي بقرابة 4 يوم عمل/ فدان، ويقُدر الحجم الأمثل لعدد ساعات العمل الآلي بحوالي 14.14 ساعة عمل/ فدان وهو يقل عن مُتوسط الاستخدام الفعلي بحوالي 2.55 ساعة عمل/ فدان، كما يقُدر الحجم الأمثل لعدد الشتلات بحوالي 8.55 ألف شتلة/ فدان وهو يزيد عن مُتوسط الاستخدام الفعلي بحوالي 0.84 ألف شتلة/ فدان، بينما يقُدر الحجم الأمثل لكمية السماد البلدي بحوالي 15.13 م^3/ فدان وهو يقل عن مُتوسط الاستخدام الفعلي بحوالي 2.28 م^3/ فدان، في حين يُقدر الحجم الأمثل لكمية السماد الآزوتي بحوالي 130.04 وحدة فعالة/ فدان وهو يقل عن مُتوسط الاستخدام الفعلي بحوالي 20.67 وحدة فعالة/ فدان.

وبناءاً على ماسبق فإنه في حالة استخدام الحجم الأمثل للموارد المُشار إليها يتضح ما يلي:

- حجم الناتج من الطماطم الصيفي في ظل استخدام نظام الري بالغمر قد يصل إلى حوالي 24.81 طن/ فدان بقيمة نقدية تُقدر بحوالي 47.06 ألف جنيهاً/ فدان وهو يزيد عن مُتوسط الإنتاج الفعلي بحوالي 4.45 طن/ فدان بقيمة نقدية تبلغ حوالي 8.44 ألف جنيهاً/ فدان، ويحقق المزارعين في ظل استخدام هذا النظام مستوى كفاءة يُقدر بنحو 82.06%.

- حجم الناتج من الطماطم الصيفي في ظل استخدام نظام الري بالرش قد يصل إلى حوالي 26.46 طن/ فدان بقيمة نقدية تُقدر بحوالي 50.53 ألف جنيهاً/ فدان وهو يزيد عن مُتوسط الإنتاج الفعلي بحوالي 4.68 طن/ فدان بقيمة نقدية تبلغ حوالي 8.94 ألف جنيهاً/ فدان، ويحقق المزارعين في ظل استخدام هذا النظام مستوى كفاءة يُقدر بنحو 82.31%.

- حجم الناتج من الطماطم الصيفي في ظل استخدام نظام الري بالتنقيط قد يصل إلى حوالي 27.07 طن/ فدان بقيمة نقدية تُقدر بحوالي 51.67 ألف جنيهاً/ فدان وهو يزيد عن مُتوسط الإنتاج الفعلي بحوالي 3.97 طن/ فدان بقيمة نقدية تبلغ حوالي 7.58 ألف جنيهاً/ فدان، ويحقق المزارعين في ظل استخدام هذا النظام مستوى كفاءة يُقدر بنحو 85.33%.

خامساً: الآثار الاقتصادية لاستخدام نُظم الري المُتطور في إنتاج الطماطم الصيفي

(1) امكانية تحقيق وفر في كمية مياه الري:

باتباع نظام الري المُتطور (رش أو تنقيط) في زراعة الطماطم الصيفي بمنطقة البحث فإنه يُمكن تحقيق وفراً في استخدام المياه مقارنة بنظام الري بالغمر بحوالي 835 م^3/ فدان أو حوالي 1228 م^3/ فدان على الترتيب- جدول (7).

جدول (7): الوفر الذي يُمكن تحقيقه من المياه المُستخدمة في ري الطماطم الصيفي نتيجة تحويل نظام الري بالغمر بإدارة العامرية الزراعية إلى نظام الري بالرش أو التنقيط.

المتغيرات	الوحدة	الكمية
كمية المياه اللازمة للفدان في نظام الري بالغمر	م^3	4175
كمية المياه اللازمة للفدان في نظام الري بالرش	م^3	3340
كمية المياه اللازمة للفدان في نظام الري بالتنقيط	م^3	2947
الوفر في المياه بين نظامي (غمر - رش)	م^3/ فدان	835
الوفر في المياه بين نظامي (غمر - تنقيط)	م^3/ فدان	1228
إجمالي المساحة التي تروي بنظام الري بالغمر	فدان	14570
إجمالي الوفر المائي نتيجة تحويل 25% من المساحة لنظام الري بالرش	مليون م^3	3.04
إجمالي الوفر المائي نتيجة تحويل 25% من المساحة لنظام الري بالتنقيط	مليون م^3	4.47
إجمالي الوفر المائي نتيجة تحويل 50% من المساحة لنظام الري بالرش	مليون م^3	6.08
إجمالي الوفر المائي نتيجة تحويل 50% من المساحة لنظام الري بالتنقيط	مليون م^3	8.94
إجمالي الوفر المائي نتيجة تحويل 75% من المساحة لنظام الري بالرش	مليون م^3	9.12
إجمالي الوفر المائي نتيجة تحويل 75% من المساحة لنظام الري بالتنقيط	مليون م^3	13.42
إجمالي الوفر المائي نتيجة تحويل 100% من المساحة لنظام الري بالرش	مليون م^3	12.16
إجمالي الوفر المائي نتيجة تحويل 100% من المساحة لنظام الري بالتنقيط	مليون م^3	17.88

المصدر: جمعت وحسبت من:

- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي (2019م)، مديرية الزراعة بالإسكندرية، الإدارة الزراعية بالعامرية، سجلات قسم الإحصاء، بيانات غير منشورة.
- البيانات الورادة في الجدول (6)

وبتفعيل القوانين والقرارات الوزارية المُنُظمة لاستخدام المياه في الأراضي الجديدة من خلال تحويل نظام الري في منطقة العامرية ولو بشكل تدريجي إلى استخدام نُظم الري المُتطور

وبما يتفق مع طبيعة الأرض الزراعية، فإنه بتحويل 25% من المساحة التي تروى بنظام الري بالغمر إلى نظام الري بالرش أو التنقيط سوف يتحقق وفراً من المياه يُقدر بحوالي 3.04 أو 4.47 مليون م^3 على الترتيب، وبتحويل 50% من المساحة التي تروى بنظام الري بالغمر إلى نظام الري بالرش أو التنقيط سوف يتحقق وفراً في المياه يُقدر بحوالي 6.08 أو 8.94 مليون م^3 على الترتيب، بينما بتحويل 75% من المساحة التي تروى بنظام الري بالغمر إلى نظام الري بالرش أو التنقيط سوف يتحقق وفراً في المياه يُقدر بحوالي 9.12 أو 13.42 مليون م^3 على الترتيب، في حين بتحويل 100% من المساحة التي تروى بنظام الري بالغمر إلى نظام الري بالرش أو التنقيط سوف يتحقق وفراً في المياه يُقدر بحوالي 12.16 أو 17.88 مليون م^3 على الترتيب، وكميات الوفر في المياه كبيرة إذا تحققت ويُمكن الاستفادة بها في زراعة محاصيل أخرى أو استصلاح أراضي جديدة أو توجيهها لاستخدامات أخرى للمياه في مختلف القطاعات.

(2) إمكانية زيادة إنتاج الطماطم الصيفي:

باتباع نظام الري المُتطور (رش أو تنقيط) في زراعة الطماطم الصيفي بمنطقة البحث فإنه يُمكن زيادة الإنتاج مقارنة بنظام الري بالغمر بحوالي 1.42 طن/ فدان أو حوالي 2.74 طن/ فدان على الترتيب- جدول (8).

جدول (8): مقدار الزيادة التي يُمكن تحقيقها في إنتاج الطماطم الصيفي بإدارة العامرية نتيجة تحويل نظام الري بالغمر إلى نظام الري بالرش أو التنقيط.

المتغيرات	الوحدة	الكمية
إنتاج الفدان باستخدام نظام الري بالغمر	طن	20.36
إنتاج الفدان باستخدام نظام الري بالرش	طن	21.78
إنتاج الفدان باستخدام نظام الري بالتنقيط	طن	23.10
الفرق بين نظامي الري (رش- غمر)	طن	1.42
الفرق بين نظامي الري (تنقيط- غمر)	طن	2.74
إجمالي المساحة التي تروي بنظام الري بالغمر	فدان	14570
الزيادة في الإنتاج نتيجة تحويل 25% من المساحة لنظام الري بالرش	ألف طن	5.17
الزيادة في الإنتاج نتيجة تحويل 25% من المساحة لنظام الري بالتنقيط	ألف طن	9.98
الزيادة في الإنتاج نتيجة تحويل 50% من المساحة لنظام الري بالرش	ألف طن	10.34
الزيادة في الإنتاج نتيجة تحويل 50% من المساحة لنظام الري بالتنقيط	ألف طن	19.96
الزيادة في الإنتاج نتيجة تحويل 75% من المساحة لنظام الري بالرش	ألف طن	15.51
الزيادة في الإنتاج نتيجة تحويل 75% من المساحة لنظام الري بالتنقيط	ألف طن	29.94
الزيادة في الإنتاج نتيجة تحويل 100% من المساحة لنظام الري بالرش	ألف طن	20.68
الزيادة في الإنتاج نتيجة تحويل 100% من المساحة لنظام الري بالتنقيط	ألف طن	39.92

المصدر: جُمعت وحُسبت من البيانات الواردة في جدولي (5)، (7).

وعند تعميم ذلك بإدارة العامرية تدريجياً فإنه يُمكن زيادة إنتاج الطماطم الصيفي بحوالي 5.17 أو 9.98 ألف طن نتيجة تحويل 25% من المساحة التي تروى بنظام الري بالغمر إلى نظام الري بالرش أو التنقيط على الترتيب، كما يُمكن زيادة الإنتاج بحوالي 10.34 أو 19.96 ألف طن

نتيجة تحويل 50% من المساحة التي تروى بنظام الري بالغمر إلى نظام الري بالرش أو التنقيط على الترتيب، بينما يُمكن زيادة الإنتاج بحوالي 15.51 أو 29.94 ألف طن نتيجة تحويل 75% من المساحة التي تروى بنظام الري بالغمر إلى نظام الري بالرش أو التنقيط على الترتيب، في حين عند تحويل 100% من المساحة التي تروى بنظام الري بالغمر إلى نظام الري بالرش أو التنقيط يُمكن زيادة الإنتاج بحوالي 20.68 أو 39.92 ألف طن على الترتيب، وهى كميات لا يُستهان بها إذا تحققت حيث يُمكن استغلالها في زيادة حجم صادرات الطماطم، وزيادة الطاقة الإنتاجية لمصانع الصلصة لتصنيع الطماطم.

(3) إمكانية خفض تكاليف الإنتاج:

باتباع نظام الري المُتطور (رش أو تنقيط) في زراعة الطماطم الصيفي بمنطقة البحث فإنه يُمكن خفض تكاليف الإنتاج مقارنة بنظام الري بالغمر بحوالي 1515 جنيهاً أو حوالي 2483 جنيهاً على الترتيب- جدول (9).

جدول (9): مقدار الإنخفاض في التكاليف الفدانية المُستخدمة في إنتاج الطماطم الصيفي بإدارة العامرية والتي يُمكن تحقيقها نتيجة تحويل نظام الري بالغمر إلى نظام الري بالرش أو التنقيط.

المتغيرات	الوحدة	القيمة
تكاليف إنتاج الفدان في نظام الري بالغمر	جنيه	26450
تكاليف إنتاج الفدان في نظام الري بالرش	جنيه	24935
تكاليف إنتاج الفدان في نظام الري بالتنقيط	جنيه	23967
فرق التكاليف بين نظامي (غمر- رش)	جنيه	1515
فرق التكاليف بين نظامي (غمر- تنقيط)	جنيه	2483
إجمالي المساحة التي تروي بنظام الري بالغمر	فدان	14570
مقدار انخفاض التكاليف نتيجة تحويل 25% من المساحة لنظام الري بالرش	مليون جنيه	5.52
مقدار انخفاض التكاليف نتيجة تحويل 25% من المساحة لنظام الري بالتنقيط	مليون جنيه	9.04
مقدار انخفاض التكاليف نتيجة تحويل 50% من المساحة لنظام الري بالرش	مليون جنيه	11.04
مقدار انخفاض التكاليف نتيجة تحويل 50% من المساحة لنظام الري بالتنقيط	مليون جنيه	18.08
مقدار انخفاض التكاليف نتيجة تحويل 75% من المساحة لنظام الري بالرش	مليون جنيه	16.56
مقدار انخفاض التكاليف نتيجة تحويل 75% من المساحة لنظام الري بالتنقيط	مليون جنيه	27.12
مقدار انخفاض التكاليف نتيجة تحويل 100% من المساحة لنظام الري بالرش	مليون جنيه	22.08
مقدار انخفاض التكاليف نتيجة تحويل 100% من المساحة لنظام الري بالتنقيط	مليون جنيه	36.16

المصدر: جُمعت وحُسبت من البيانات الواردة في جدولي (4)، (7).

وعند تعميم ذلك بإدارة العامرية تدريجياً فإنه يُمكن خفض التكاليف الكلية بحوالي 5.52 أو 9.04 مليون جنيهاً في حالة تحويل 25% من المساحة التي تروى بنظام الري بالغمر إلى نظام الري بالرش أو التنقيط على الترتيب، كما يُمكن خفض التكاليف الكلية بمقدار يبلغ حوالي 11.04 أو 18.08 مليون جنيهاً في حالة تحويل 50% من المساحة التي تروى بنظام الري بالغمر إلى نظام الري بالرش أو التنقيط على الترتيب، أما في حالة تحويل 75% من المساحة التي تروى بنظام الري بالغمر إلى نظام الري بالرش أو التنقيط فإنه يُمكن خفض

التكاليف الكلية بحوالي 16.56 أو 27.12 مليون جنيهاً على الترتيب، وفي حالة تحويل 100% من المساحة التي تروى بنظام الري بالغمر إلى نظام الري بالرش أو التنقيط يُمكن خفض التكاليف الكلية بحوالي 22.08 أو 36.16 مليون جنيهاً على الترتيب.

(4) إمكانية زيادة عوائد المُزارعين:

باتباع نظام الري المُتطور (رش أو تنقيط) في زراعة الطماطم الصيفي بمنطقة البحث فإنه يُمكن زيادة عوائد المزارعين مقارنة بنظام الري بالغمر بحوالي 4.49 ألف جنيهاً أو حوالي 7.95 ألف جنيهاً على الترتيب، مما يُشجع المُزارع على تبني تطبيق نُظم الري المُتطور - جدول (10).

جدول رقم (10): مقدار الزيادة التي يُمكن تحقيقها في عوائد المُزارعين من زراعة الطماطم الصيفي بإدارة العامرية نتيجة تحويل نظام الري بالغمر إلى نظام الري بالرش أو التنقيط.

المتغيرات	الوحدة	القيمة
صافي عائد الفدان في ظل نظام الري بالغمر	ألف جنيه	12.17
صافي عائد الفدان في ظل نظام الري بالرش	ألف جنيه	16.66
صافي عائد الفدان في ظل نظام الري بالتنقيط	ألف جنيه	20.12
فرق صافي عائد الفدان بين نظامي (رش- غمر)	ألف جنيه	4.49
فرق صافي عائد الفدان بين نظامي (تنقيط- غمر)	ألف جنيه	7.95
إجمالي المساحة التي تروي بنظام الري بالغمر	فدان	14570
مقدار الزيادة في عوائد المُزارعين نتيجة تحويل 25% من المساحة لنظام الري بالرش	مليون جنيه	16.35
مقدار الزيادة في عوائد المُزارعين نتيجة تحويل 25% من المساحة لنظام الري بالتنقيط	مليون جنيه	28.96
مقدار الزيادة في عوائد المُزارعين نتيجة تحويل 50% من المساحة لنظام الري بالرش	مليون جنيه	32.70
مقدار الزيادة في عوائد المُزارعين نتيجة تحويل 50% من المساحة لنظام الري بالتنقيط	مليون جنيه	57.92
مقدار الزيادة في عوائد المُزارعين نتيجة تحويل 75% من المساحة لنظام الري بالرش	مليون جنيه	49.05
مقدار الزيادة في عوائد المُزارعين نتيجة تحويل 75% من المساحة لنظام الري بالتنقيط	مليون جنيه	86.88
مقدار الزيادة في عوائد المُزارعين نتيجة تحويل 100% من المساحة لنظام الري بالرش	مليون جنيه	65.40
مقدار الزيادة في عوائد المُزارعين نتيجة تحويل 100% من المساحة لنظام الري بالتنقيط	مليون جنيه	115.84

المصدر: جُمعت وحُسبت من البيانات الواردة في جدولي (5)، (7).

وبتعميم ذلك على إدارة العامرية تدريجياً فإنه يُمكن زيادة عوائد المُزارعين بحوالي 16.35 أو 28.96 مليون جنيهاً في حالة تحويل 25% من المساحة التي تروى بنظام الري بالغمر إلى نظام الري بالرش أو التنقيط على الترتيب، ويُمكن زيادة عوائد المُزارعين بحوالي 32.70 أو 57.92 مليون جنيهاً في حالة تحويل 50% من المساحة التي تروى بنظام الري بالغمر إلى نظام الري بالرش أو التنقيط على الترتيب، وفي حين تحويل 75% من المساحة التي تروى بنظام الري بالغمر إلى نظام الري بالرش أو التنقيط يُمكن زيادة عوائد المُزارعين بحوالي 49.05 أو 86.88 مليون جنيهاً على الترتيب، أما في حالة تحويل 100% من المساحة التي تروى بنظام الري بالغمر إلى نظام الري بالرش أو التنقيط فإنه يُمكن زيادة عوائد المُزارعين بحوالي 65.40 أو 115.84 مليون جنيهاً على الترتيب.

المراجع

1- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء (2018م)، **النشرة السنوية لإحصاء الري والموارد المائية**، القاهرة.

2- الدناصوري، محمد فوزي (2007م)، **دراسة اقتصادية تحليلية لكفاءة استخدام الموارد المائية في الأراضي الجديدة (دراسة ميدانية بمنطقة البستان بإقليم النوبارية)**، رسالة دكتوراه، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة الإسكندرية، ص ص 2، 32-34.

3- الماحي، محمد محمد حافظ وآخرون (2016م)، **دراسة تحليلية لقياس كفاءة نُظم الري المُستخدمة في إنتاج بعض المحاصيل المزروعة بمُحافظة الإسكندرية (دراسة حالة لمنطقة العامرية)**، المؤتمر الرابع والعشرون للاقتصاديين الزراعيين، الجمعية المصرية للاقتصاد الزراعي، نادي الزراعيين، الدقي، القاهرة، (9- 10 نوفمبر)، ص ص 41-.62

4- حامد، منى نجاح محمد (2015م)، **الآثار الاقتصادية لتطوير نُظم ري محاصيل الحقل بمُحافظة البحيرة**، رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة عين شمس، ص ص 1-51.

5- حسن، رمضان أحمد (2019م)، **المردود الاقتصادي لنُظم الري المختلفة لبعض الزروع الحقلية بالأراضي الجديدة بمُحافظة البحيرة (دراسة حالة غرب النوبارية، جنوب وغرب التحرير)**، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد 29(2ب)، ص ص 959-986.

6- حسين، محمد علي عبده (2018م)، **دراسة اقتصاديه لكفاءة نقل وتوصيل مياه الري وأثر استخدام الري السطحي المُطور في الزراعة المصرية (دراسة حالة بمُحافظة الدقهلية)**، المؤتمر الدولي الثامن للتنمية الزراعية المتواصلة، كلية الزراعة، جامعة الفيوم، (5- 7 مارس)، ص ص 374- 388.

7- حمدون، منتصر محمد محمود (2015م)، **دراسة اقتصادية للمردود الاقتصادي لنُظم الري الحديثة لأهم المحاصيل الحقلية بالأراضي الجديدة بمُحافظة قنا**، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد 25(4 ب)، ص ص 2091- 2106.

8- حمزه، عبد الهادي محمود (2019م)، **دراسة اقتصادية لنُظم الري السطحي والري المطور في الأراضي القديمة (دراسة حالة مُحافظة بني سويف)**، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد 29(2)، ص ص 665-698.

9- حمزه، عبد الهادي محمود (2019م)، **دراسة اقتصادية لنُظم الري المختلفة في الأراضي الجديده (دراسة حالة مُحافظة بني سويف)**، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد 29(2)، ص ص 699-724.

10- سرحان، حسين السيد (2012م)، **دراسة تحليلة لاقتصاديات استخدام الموارد المائية في الزراعة المصرية**، رسالة دكتوراه، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة عين شمس، ص ص 2، 89-204.

11- شلبي، حسام الدين سليمان، وآخرون (2015م)، **أثر تطوير مشروعات الري السطحي والمشكلات التي تواجه مستخدمي مياه الري في محافظات الشرقية وكفر الشيخ والمنيا**، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد 25 (2)، ص ص 677- 690.
12- عبد المجيد، محمد أشرف (2014م)، **دراسة اقتصادية لكفاءة نُظم الري المطور لأهم الزروع الحقلية بمُحافظة كفر الشيخ**، رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة كفر الشيخ، ص 104.
13- عطيه، عبد القادر محمد عبد القادر(2009م)، **الحديث في الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق**، الدار الجامعية، الطبعة الثالثة، الإسكندرية، ص ص 467- 500.
14- قاسم، أحمد فراج (2010م)، **الكفاءة الاقتصادية لأهم المحاصيل الحقلية وفقاً لنُظم الري المُتطور في الأراضي الجديدة**، مجلة الجديد في البحوث الزراعية، كلية الزراعة (سابا باشا)، جامعة الإسكندرية، المجلد 25 (3)، ص ص 905- 934.
15- قاسم، أحمد فراج وآخرون (2013م)، **تقدير كفاءة نُظم الري المُختلفة لإنتاج بعض المحاصيل المزروعة بالأراضي الجديدة بمنطقة غرب النوبارية في مُحافظة الإسكندرية**، مجلة البحوث الزراعية، جامعة كفر الشيخ، المجلد 39 (4)، ص ص 510- 534.
16- قاسم، أحمد فراج وآخرون (2014م)، **قياس أثر تطبيق نُظم الري المُختلفة على الكفاءة الإنتاجية والاقتصادية لأهم محاصيل الخضر الصيفية بالأراضي الجديدة في مُحافظة الإسكندرية (دراسة حالة بمنطقة العامرية)**، مجلة اتحاد الجامعات العربية للعلوم الزراعية، جمعية كليات الزراعة العربية، كلية الزراعة، جامعة عين شمس، القاهرة، المجلد 22 (2)، ص ص 251-227.
17- كيشار، ياسمين صلاح عبد الرازق (2015)، **دراسة اقتصادية لكفاءة استخدام مياه الري لأهم المحاصيل المُستهلِكه للمياه في الزراعة المصرية**، مجلة الإسكندرية للعلوم الزراعية، المجلد 64 (5)، ص ص 439- 452.
18- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي (2009م)، **استراتيجية التنمية الزراعية المُستدامة 2030م**، مجلس البحوث الزراعية والتنمية، القاهرة.
19- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي (2019م)، مديرية الزراعة بالإسكندرية، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، **سجلات قسم الإحصاء**، بيانات غير منشورة.
20- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي (2019م)، مديرية الزراعة بالإسكندرية، الإدارة الزراعية بالعامرية، **سجلات قسم الإحصاء**، بيانات غير منشورة.
21- Debertin D. L.(1986), **Agriculture Production Economics**, University of Kentucky, Collier Macmillan Publishers, London, P P 14- 61.
22- Nicholson W.(1994), **Intermediate Microeconomics**, Amberst College, Harcourt Brace College Publishers, London, P P 197- 203

Economic Impacts on Irrigation Systems used in Tomato Production (A case study of the Amria Agricultural Administration in lexandria Governorate)

Prof. Dr. A. F. Kassem (Chief Researcher) Dr. N. M. Tantawy (Researcher)
Agricultural Economics Research Institute - Agricultural Research Center

Summary and recommendations

The research aimed mainly at measuring the economic impacts on the irrigation systems which are used in summer tomato production at the Amria agricultural department in Alexandria governorate, the research relied on the primary data obtained through a sample questionnaire of a sample of 75 individuals who grow the summer tomato crop during 2019. The individual sample of the farmers were distributed to the irrigation systems used equally, and the sample farmers for each irrigation system were distributed to the selected areas for the relative importance of each region or association in the department of Agricultural Amria.

The research reached a set of results, the most important of which can be reviewed as follows:

(1) The net yield per feddan of summer tomatoes under the dripping irrigation system achieved the first rank, which amounted to about 20.12 thousand pounds, followed by its second rank the sprinkler irrigation system, which amounted to about 16.66 thousand pounds, and its counterpart comes under the irrigation system with flooding in the last rank, it is about 12.17 thousand pounds.

(2) The rate of return on the pound invested increasing under the drip and sprinkler irrigation systems by about 0.38, 0.21 pounds, respectively, compared to the flood irrigation system.

(3) The use of the optimum size of the economic resources that proved to have a significant impact on summer tomato production in light of the use of flood irrigation increases the production about 4.45 tons/ feddan, its about 8.44 thousand pounds, while under the use of irrigation Spraying achieves an increase in production about 4.68 tons/ feddan, its about 8.94 thousand pounds, while under the use of dripping irrigation it achieves an

increase in production about 3.97 tons/ feddan, its about 7.58 thousand pounds.

(4) In light of the use of the drip irrigation system, farmers achieve the highest level of efficiency of about 85.33%, followed by sprinkler and drip irrigation system, as their efficiency level reached about 82.31% and 82.06%, respectively

(5) By converting the irrigation system used in summer tomato production in Al- Amria region from the flood irrigation system to a sprinkler or drip irrigation system, it is: Other or reclaim new lands or direct them to other uses of water in different sectors,(a) water irrigation can be save About 12.16 or 17.88 million m^3, respectively. (b) summer tomato production can be increased by about 20,68 or 39,92 thousand tons, respectively, (c) a total cost can be reduce of about 22.08 Or 36.16 million pounds, respectively, (d) there can be an increase in farmers' returns by about 65.40 or 115.84 million pounds, respectively.

In light of the findings of the research, it is recommended that:

(1) Educating agricultural producers in Alexandria Governorate, especially in the new lands, about the economic benefits accuring to them as a result of using modern technological methods of irrigation systems and their role in raising the efficiency of water use, and providing them with the technical information necessary to manage, operate and maintain advanced irrigation systems, (2) Work to pool the areas of small agricultural holdings to overcome the technical, economic and social difficulties facing the adoption of applying advanced irrigation systems, (3) Mainstreaming the drip irrigation system in summer tomato crop cultivation, as it recorded the highest acres productivity and net yield for summer tomatoes and providing the necessary investment needs to establish them to encourage farmers to adopt this system, (5) Directing farmers to use the optimum size of economic resources in the production of summer tomatoes to increase the productivity of feddan.

Key words: Irrigation Systems, Advanced Irrigation, Economic Impacts.