J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 33 (9): 6889 - 6902, 2008

IRRIGATION WATER USE EFFICIENCY OF THE IMPORTANT ROOT AND TUBER VEGETABLE PRODUCTION IN EGYPT

Dawoud, S. D. Z. and E. A. Bader
Department of Agric. Economics, Faculty of Agric., Mansoura Un. (Damietta Branch)

كفاءة استخدام مياه الرى فى إنتاج أهم محاصيل الخضر الدرنية والجذرية فى مصر

سهام داود زكى داود و عصام عبد الرحمن بدر
قسم الاقتصاد الزراعى ، كلية الزراعة، جامعة المنصورة (فرع دمياط).

الملخص

تعتبر مياه الرى من أهم المحددات الرئيسية للتنمية الزراعية فى مصر ، حيث يتسم العرض الحالى لمياه الرى بالثبات فحصة مصر من مياه النيل لا تتجاوز ٥٥,٥ مليار متر مكعب سنويا ، فى الوقت الذى يتزايد فيه الطلب على المياه نتيجة لزيادة السكان وارتفاع مستوى المعيشة والتوسعات العمرانية والزراعية. وفى ظل الظروف الحالية وأمام محدودية الموارد المائية وتزايد الطلب على الغذاء تعد زيادة إنتاجية مياه الرى الخيار المتاح فى المدى القصير لتدبير موارد مائية إضافية وأحد المسارات الرئيسة لزيادة الإنتاج الزراعى ، وكذلك التوسع فى انتاج المحاصيل ذات الميزة النسبية والتنافسية لزيادة الصادرات الزراعية. وتتضمن الدراسة أهم محاصيل الخضر الدرنية والجذرية وهى: البطاطس ، البطاطا ، والقلقاس التى تنتج فى أكثر من عروة زراعية فى كل من الأراضى القديمة والأراضي الجديدة بالإضافة إلى أنها سلعة غذائية وتصنيعية هامة وترتبط بالعديد من السياسات الإنتاجية والتصديرية .

وتهدف الدراسة إلى التعرف على كفاءة استخدام مياه الرى فى كل من الأراضى القديمة والأراضي الجديدة وعروات الإنتاج المختلفة للمحاصيل موضوع الدراسة. واعتمدت الدراسة على البيانات الثانوية التى تم الحصول عليها من الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء ووزارة الزراعة قطاع الشئون الاقتصادية. وتم استخدام أسلوب الانحدار للتعرف على الاتجاهات العامة لمؤشرات الإنتاجية، وتطبيق بعض معايير الكفاءة الجزئية للوقوف على مؤشرات كفاءة استخدام مياه الرى فى إنتاج محاصيل الخضر موضوع الدراسة.

توصلت الدراسة إلى العديد من النتائج أهمها: الرقعة المزروعة بالخضر الدرنية والجذرية تمثل نحو ١٧ % من إجمالي الرقعة المزروعة بالخضر موزعة بنسبة ١٥ % ، ١,٥ % ، ٠,٥ % لمحاصيل البطاطس ، البطاطا ، والقلقاس على الترتيب ؛ وجود تحسن فى متوسط الإنتاجية الفدانية حيث بلغ معدل التغير السنوى نحو ٢ % ، ٥ % لمحصولى البطاطس والبطاطا على الترتيب ؛ تفوق معدل التغير السنوى فى الإنتاجية على نظيره الرقعة المزروعة للمحاصيل موضوع الدراسة مما ينعكس بآثار موجبة على تكلفة الوحدة المنتجة وبالتالى كفاءة استخدام الموارد.

وتشير المعايير التى استندت إليها الدراسة لقياس كفاءة استخدام مياه الرى أن الأراضى الجديدة أعلى كفاءة فى استخدام مياه الرى من الأراضى القديمة حيث : تنخفض الاحتياجات المائية الفدانية لمحاصيل الخضر الجذرية والدرنية فى الأراضى الجديدة عن مثيلتها فى الأراضى القديمة بنسبة ٣٥ % للبطاطس ، و٦٢ % للبطاطا نظرا لاختلاف نظم الرى ؛ يتفوق معيار إنتاجية وحدة المياه فى الأراضى الجديدة عن مثيله فى الأراضى القديمة بمعدلات بلغت نحو ٥٨ % فى العروة النيلى ، ٣٧ % فى العروة الشتوى ، ٣٣ % فى العروة الصيفى لمحصول البطاطس ، ولمحصول البطاطا بلغت نحو ١ % و ٣ % فى العروة الشتوى والصيفى على الترتيب ؛ تنخفض كمية المياه اللازمة لإنتاج وحدة فيزيقية (طن) من البطاطس فى الأراضى الجديدة عن مثيلتها فى الأراضى القديمة فى العروات الشتوى ، الصيفى ، والنيلى بنسبة تقدر بنحو ٢٦%، ٢٥%، و٣٥% على الترتيب ؛ يتفوق صافى العائد الفدانى لمحصولى البطاطس والبطاطا فى الأراضى الجديدة عن الأراضى القديمة فى عروات الانتاج المختلفة فبالنسبة لمحصول البطاطس بلغت تلك الزيادة نحو ٤٥ % ، ٣٢% ، و٦١% في العروة الشتوى ، الصيفى ، والنيلى على الترتيب. أما بالنسبة لمحصول

البطاطا فقد بلغت هذه الزيادة فى العروة الشتوى نحو ٩٨ % والصيفى نحو ٦٨ % ، وتشير هذه النسب إلى قيمة الفاقد في الإنتاج نتيجة توظيف مورد المياه لكل محصول في الأراضى القديمة بدلا من الأراضى الجديدة.

وتوصى الدراسة بضرورة العمل على زيادة إنتاجية مياه الرى بتطبيق نظم الرى الحديثة لترشيد استخدامها، وإعادة تخصيص مياه الرى على أساس معيار صافى عائد الوحدة المائية فمثلا بالنسبة لمحاصيل الخضر موضوع الدراسة يتم التركيز على التوسع فى زراعة البطاطس فى الأراضي الجديدة بصفة عامة وأولوية التركيز للموسم النيلى ثم الشتوى ثم الصيفى ، أما بالنسبة للبطاطا توصى الدراسة بالتوسع فى زراعتها فى الأراضى الجديدة بصفة عامة والموسم الشتوى بصفة خاصة، والقلقاس فى الموسم الشتوى .

المقدمة

تعتبر الموارد المائية فى مصر من أهم العناصر الإنتاجية التى تسهم فى العملية الإنتاجية الزراعية ، كما وأنها أحد محددات التنمية الزراعية . وتنحصر الموارد المائية حاليا فى أربعة مصادر هى نهر النيل وإعادة استخدام مياه الصرف والمياه الجوفية ، ثم مياه الأمطار . وتعتبر مياه نهر النيل المورد الأساسي للمياه فى مصر حيث تمثل ٩٥ % من إجمالي الموارد المائية ويعتبر المصدر الرئيسى لمياه الرى وتبلغ حصة مصر من المياه من دول حوض النيل حوالى ٥٥,٥ مليار متر مكعب سنويا طبقا لاتفاقية ١٩٥٩ بين مصر والسودان ، أما بقية المصادر المائية ثانوية ولا يمكن الاعتماد عليها وحدها فى مجال التنمية الزراعية. وعلى الرغم من أهمية الموارد المائية ودورها الاستراتيجي الذى يمكن أن تؤديه فى مجال التنمية الزراعية ، وعلاوة على ندرتها فإن استخدام الموارد المائية مازال بعيدا عن الكفاءة والاستخدام الاقتصادي الأمثل .

ويعد رفع كفاءة استخدام مياه الرى الخيار المتاح فى المدى القصير لزيادة إنتاج الغذاء من الموارد المائية المتاحة وتحقيق الأمن الغذائي في الفترات الحالية والمستقبلية ، وأن يتم التوسع فى انتاج المحاصيل ذات الميزة النسبية والتنافسية. لذلك تتضمن الدراسة معايير كفاءة استخدام مياه الرى لمحاصيل الخضر الدرنية والجذرية (البطاطس ، البطاطا ، والقلقاس) والتى ترتبط بالعديد من السياسات الإنتاجية ، الغذائية والتصنيعية ، والتصديرية ، حيث تعتبر تلك الزروع من أهم محاصيل الخضر الدرنية والجذرية التي تنتج وتجود زراعتها في مصر وتمثل مكونا رئيسيا فى التركيب المحصولى للزروع الخضرية المصرية حيث تبلغ نسبتها نحو ١٧% من إجمالي الرقعة المزروعة بالمحاصيل الخضرية كمتوسط الفترة (١٩٩٥-٢٠٠٥). كذلك يمكن لهذه الزروع أن تلعب دورا هاما فى الجوانب والسياسات المرتبطة بمشكلة الأمن الغذائى التى تعانى منها مصر فهى تعتبر أهم المحاصيل النشوية التى تمثل مكونا أساسيا فى غذاء الإنسان ، فقد بلغ المتاح للاستهلاك الغذائى من هذه المحاصيل نحو ١٤٥٠ ، ٢٣٩ ، و١٠١ ألف طن عام ٢٠٠٦ لكل من البطاطس ، البطاطا ، والقلقاس على الترتيب . وللزروع الخضرية أهمية كبيرة أيضا فهى تساهم فى زيادة الصادرات الزراعية فقد بلغت الكمية المصدرة من البطاطس والبطاطا نحو ٤٠٥ ألف طن و ٣١ ألف طن على الترتيب عام ٢٠٠٦ وما يساعد على ذلك أن تلك الزروع تنتج فى أكثر من عروة زراعية.

مشكلة الدراسة

تعتبر مياه الرى من أهم المحددات الرئيسية للتنمية الزراعية فى مصر ، حيث يتسم العرض الحالى لمياه الرى بالثبات فحصة مصر من مياه النيل لا تتجاوز ٥٥,٥ مليار متر مكعب سنويا ، فى الوقت الذى يتزايد فيه الطلب على المياه نتيجة لزيادة السكان وارتفاع مستوى المعيشة والتوسعات العمرانية والزراعية. والزراعة هى المستخدم الرئيسى للمياه فى مصر حيث تستهلك حوالى ٨٥ % من الموارد المائية المتاحة. ولا تكمن المشكلة فقط فى زيادة الطلب على المياه ولكن فى المنافسة بين مختلف القطاعات المستخدمة للمياه على مواردها المحدودة. وفى ظل الظروف الحالية وأمام محدودية الموارد المائية وتزايد الطلب على الغذاء تعد زيادة إنتاجية مياه الرى الخيار المتاح فى المدى القصير لتدبير موارد مائية إضافية وأحد المسارات الرئيسة لزيادة الإنتاج الزراعى ، لذلك فإن الأمر يستلزم إعادة تخصيص المياه داخل القطاع الزراعى يكون المعيار الأساسي فيها صافى العائد من الوحدة المائية وهو ما يعكس كفاءة الاستخدام. حيث يعتبر صافى العائد من الوحدة المائية لمحصول ما المعيار الذى يوضح أريحيته ومقدار ميزته النسبية على غيره من المحاصيل.

وتعتبر محاصيل الخضر من أهم المحاصيل الزراعية التى يمكن أن يكون لمصر ميزة نسبية فى إنتاجها وأهمها الزروع الخضرية الدرنية والتى منها البطاطس والبطاطا ، وما يساعد على ذلك أن تلك

الزروع تنتج فى أكثر من عروة زراعية بالإضافة إلى أنها سلعة غذائية وتصنيعية هامة. لذلك فإن معرفة مدى كفاءة استخدام الموارد المائية يساعد فى التعرف على السبل التى يمكن من خلالها رفع انتاجية مياه الرى والتى تعد من أحد المسارات الرئيسية لزيادة الانتاج الزراعى من الموارد المائية المتاحة .

أهداف الدراسة

تهدف الدراسة بصفة أساسية إلى التعرف على مدى كفاءة استخدام مياه الرى فى إنتاج أهم محاصيل الخضر الدرنية والجذرية: البطاطس ، البطاطا ، والقلقاس فى الأراضي القديمة والأراضي الجديدة بجمهورية مصر العربية للتوصل إلى بعض المؤشرات الاقتصادية التى قد تمد متخذ القرار بالمعلومات للاسترشاد بها عند رسم برامج وسياسات تتعلق بأولويات توجيه مياه الرى وزيادة الإنتاجية للموارد المائية من المحاصيل الزراعية . ويتضمن ذلك:

- دراسة تطور إنتاج كل من البطاطس ، البطاطا ، والقلقاس من خلال تحليل تطور كل من الرقعة المزروعة والإنتاجية الفدانية والإنتاج الكلى خلال الفترة ١٩٩٥ – ٢٠٠٥ .
- دراسة الاحتياجات المائية الفدانية لمحاصيل الخضر الجذرية والدرنية
- تقدير بعض مؤشرات كفاءة إستخدام مياه الرى فى إنتاج أهم محاصيل الخضر الدرنية والجذرية المختارة فى مصر (البطاطس ، البطاطا ، والقلقاس) وفقا لمواسم وعروات الإنتاج الخاصة بكل منها.

الخطة البحثية

تضمنت الدراسة أربعة أجزاء يتناول الجزء الأول منها المقدمة ، بينما يتناول الجزء الثانى الطريقة البحثية ومصادر البيانات ويتضمن الجزء الثالث نتائج الدراسة ومناقشتها والتى بدورها تتضمن جزئين : الأول يتعلق بإنتاج محاصيل الخضر الدرنية والجذرية موضوع الدراسة والثانى معايير كفاءة استخدام مياه الرى فى إنتاج هذه المحاصيل . وتنتهى الدراسة بالملخص ، التوصيات ، المراجع باللغتين العربية والانجليزية والملخص باللغة الإنجليزية.

الطريقة البحثية ومصادر البيانات

اعتمدت الدراسة على أسلوبي التحليل الوصفى والكمى لتحقيق أهدافها ، حيث تم استخدام النماذج الاتجاهية طريقة تحليل الانحدار فى دراسة تطور المتغيرات الخاصة بإنتاج كل من البطاطس والبطاطا والقلقاس من خلال تحليل تطور كل من الرقعة المزروعة والإنتاجية الفدانية والإنتاج الكلى باستخدام بيانات سلسلة زمنية من عام ١٩٩٥ إلى عام ٢٠٠٥ . كما استخدمت الدراسة معايير الكفاءة الجزئية للوقوف على مؤشرات كفاءة استخدام المياه فى إنتاج الزروع الخضرية الدرنية والجذرية التى تتناولها الدراسة ومن هذه المعايير(Bader and Hanf, 2003): معيار إنتاجية وحدة المياه Water Productivity ، معيار كمية المياه اللازمة لإنتاج وحدة من الناتج Virtual Water ، ومعيار صافى العائد من وحدة المياه Net Return Per Unit of Water وذلك باعتبارها جميعا معايير يمكن الاستناد إليها لإجراء مقارنة بين كفاءة استخدام مياه الرى فى كل من الأراضي القديمة والأراضي الجديدة وكذلك فى ظل مواسم وعروات إنتاجها.

وقد اعتمدت الدراسة على البيانات الإحصائية الثانوية المنشورة وغير المنشورة والتى تصدر عن الجهات والهيئات الرسمية المختلفة وأهمها الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء ، قطاع الشئون الاقتصادية بوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي ، وزارة الرى والموارد المائية ، معهد بحوث الأراضى والمياه والبيئة ، والدراسات ذات الصلة بموضوع الدراسة.

نتائج الدراسة ومناقشتها

أولا – الوضع الراهن لإنتاج أهم محاصيل الخضر الدرنية والجذرية فى مصر

يتناول هذا الجزء دراسة تطور إنتاج أهم محاصيل الخضر الدرنية والجذرية من خلال دراسة تطور كل من الرقعة المحصولية والمزروعة من الخضر وتطور مؤشرات الإنتاجية أهم المحاصيل الخضرية الدرنية والجذرية فى مصر : البطاطس ، البطاطا ، والقلقاس.

١- تطور الرقعة المحصولية والرقعة المزروعة بالخضر فى مصر خلال الفترة (١٩٩٥ - ٢٠٠٥)

توضح بيانات الجدول رقم (١) بالملحق أن الرقعة المزروعة المحصولية فى مصر خلال الفترة (١٩٩٥-٢٠٠٥) قد تراوحت بين حد أدنى بلغ ١٣,٧١ مليون فدان عام ١٩٩٦ ، وحد أقصى بلغ ١٤,٩٠ مليون فدان عام ٢٠٠٥ بمتوسط سنوى بلغ ١٤,١ مليون فدان خلال الفترة المدروسة ، وبتقدير دالة الاتجاه الزمنى العام لتطور الرقعة المحصولية تبين أن أفضل النماذج الرياضية الممثلة هى الصورة التربيعية الواردة بجدول (١) وقد أخذت اتجاه متزايدا بمعدل قدره ٠,٧٦ %. وتوضح البيانات الواردة فى نفس الجدول بالملحق إلى أن متوسط الرقعة المزروعة بالخضر فى مصر خلال نفس الفترة بلغ نحو ١,٥٢ مليون فدان بأهمية نسبية تمثل نحو ٩,٠٩ % من إجمالي الرقعة المحصولية سنويا. وبتقدير القيم الاتجاهية لتطور الرقعة المحصولية بالخضر خلال تلك الفترة تبين أن أفضل النماذج الرياضية الممثلة هى الصورة التربيعية الواردة بجدول (١) وقد أخذت اتجاها عاما تصاعديا قدره ١,٥٥ %.

جدول رقم (١): نماذج الاتجاه الزمنى العام للرقعة المحصولية ، المزروعة بالخضر ، والمزروعة بمحاصيل الخضر الدرنية والجذرية فى مصر خلال الفترة (١٩٩٥- ٢٠٠٥).

البيان	طبيعة الدالة	α	B_1	B_2	F	R^{-2}	معدل النمو[1] %
الرقعة المحصولية	تربيعية	١٣٨٤٠	(٥٨,٥٣)	١٣,٨٤	**١٤٥,٧٣	٠,٩٧	٠,٧٦
الرقعة المزروعة بالخضر	تربيعية	١٢٧٨	٦٩,٢٠	(٣,٨٠)	**٨,١٨	٠,٥٩	١,٥٥
الرقعة المزروعة بمحاصيل الخضر الدرنية والجذرية	تربيعية	٣٩٢	(٦٠,٢٦)	٤,٩٣	**٢٠,٨٤	٠,٨٠	(٠,٤٣)

(**) معنوية عند (٠,٠١) ، (F) تشير إلى معنوية النموذج ، القيم مابين القوسين سالبة

(١) وذلك عند المتوسط الحسابى لقيم كل من المتغير التابع (المساحة بالألف فدان) والمتغير المستقل (الزمن = ١ ، ٢ ، ..١١).

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الجدول رقم (١) بالملحق.

كما تبين البيانات أن الرقعة المزروعة بمحاصيل الخضر الجذرية والدرنية خلال فترة الدراسة(١٩٩٥-٢٠٠٥) بلغت حدها الأدنى عام ٢٠٠٠ بنحو ٢٠٧ ألف فدان وحدها الأقصى عام ٢٠٠٥ بنحو ٣٣٦ ألف فدان بمتوسط سنوى بلغ نحو ٢٥٨ ألف فدان يمثل نحو ١٧ % من إجمالى الرقعة المزروعة بالخضر سنويا . وبتقدير معادلة الاتجاه الزمنى العام لتطور الرقعة المزروعة بمحاصيل الخضر الجذرية والدرنية خلال نفس الفترة تبين أن أفضل النماذج الرياضية هى الصورة التربيعية كما هو موضح بجدول (١) ، وقد أخذت اتجاها عاما متناقصا بمعدل بلغ نحو ٠,٤٣ %.

٢- تطور مؤشرات الإنتاجية لمحاصيل الخضر موضوع الدراسة خلال الفترة (١٩٩٥-٢٠٠٥)

يتناول هذا الجزء نتائج تقدير معدلات النمو لكل من مؤشرات الإنتاجية (المساحة ، الإنتاجية ، والإنتاج الكلى) وذلك للمحاصيل موضوع الدراسة : البطاطس ، البطاطا والقلقاس فى مصر خلال الفترة (١٩٩٥- ٢٠٠٥).

تطور الرقعة المزروعة من محاصيل الخضر موضوع الدراسة

- **البطاطس** : تشير بيانات الجدول رقم (٢) بالملحق أن المساحة المزروعة بمحصول البطاطس خلال الفترة (١٩٩٥-٢٠٠٥) قد تراوحت بين حد أدنى بلغ ١٧٨,٦ ألف فدان عام ٢٠٠٠، وحد أقصى بلغ ٣٠٩ ألف فدان فى عام ١٩٩٦ بمتوسط سنوى بلغ ٢٢٧,٧٨ ألف فدان كمتوسط للفترة المدروسة وبدراسة الأهمية النسبية لذلك المتوسط السنوى وفقا لنوعية الأرض يتضح أنه يتوزع بنسبة ٧٧,٥ % بالأراضى القديمة ٢٣ % بالأراضى الجديدة ، ووفقا لنمط الانتاج يمثل الموسم الشتوى نحو ٣٦ % من إجمالى الرقعة المزروعة بالبطاطس بينما يمثل الموسم الصيفى نحو ٣٦,٥ % ويمثل الموسم النيلى نحو ٢٧,٥ % .

وبتقدير دالة الاتجاه الزمنى العام لتطور الرقعة المزروعة بمحصول البطاطس تبين أن أفضل النماذج الرياضية الممثلة هى الصورة التكعيبية الواردة بجدول (٢) وقد أخذت اتجاه متناقصا بمعدل قدره ٢,٢٢% وقد يرجع ذلك إلى إحجام المنتجين عن التوسع فى الإنتاج نظرا لارتفاع تكاليف التقاوى وخاصة المستوردة منها فى الفترة الأخيرة.

- **البطاطا** : يوضح الجدول رقم (٢) بالملحق تطور الرقعة المزروعة من البطاطا خلال الفترة المدروسة تبين أنها قد تراوحت بين حد أدنى بلغ ١٥,١٠ ألف فدان عام ١٩٩٥، وحد أقصى بلغ ٢٨,١٠ ألف فدان فى عام ٢٠٠١ وبمتوسط سنوى بلغ نحو ٢٢,١٦ ألف فدان كمتوسط فترة الدراسة تمثل الأراضى القديمة نحو ٥٨ % من إجمالى المساحة بينما الأراضى الجديدة تمثل نحو ٤٢ % من إجمالى المساحة مما يعنى وجود إمكانية للتوسع فى زراعة هذا المحصول بالأراضى الجديدة. وبدراسة الأهمية النسبية لمتوسط الرقعة المزروعة وفقا لنمط الانتاج يمثل الموسم الشتوى نحو ٥,٦ % من إجمالى الرقعة المزروعة بالبطاطا بينما يمثل الموسم الصيفى نحو ٨٠,٥ % ، فى حين يمثل الموسم النيلى نحو ١٣,٩ % من إجمالى الرقعة المزروعة بالبطاطا.

وبتقدير دالة الاتجاه الزمنى العام للرقعة المزروعة بمحصول البطاطا خلال تلك الفترة تبين أن أفضل النماذج الممثلة هى الصورة التربيعية الواردة بجدول (٢) وقد أخذت اتجاها عاما تصاعديا بمعدل نمو قدره ٤,٤٣ % وذلك نظرا للاهتمام بالمحصول فى السنوات الأخيرة.

- **القلقاس**: بدراسة تطور الرقعة المزروعة من القلقاس تبين أنها قد تراوحت بين حد أدنى بلغ ٥,١٤ ألف فدان عام ١٩٩٩، وحد أقصى بلغ نحو ١٠,٤٣ ألف فدان عام ١٩٩٦ بمتوسط سنوى بلغ ٧,٢٧ ألف فدان خلال فترة الدراسة. وبدراسة الأهمية النسبية لمتوسط انتاج محصول القلقاس وفقا لنمط الانتاج يتضح أن الموسم الستوى يمثل نحو ١١,٧٠% من إجمالى الرقعة المزروعة بالقلقاس بينما يمثل الموسم الصيفى نحو ٨٨ % ، فى حين يمثل الموسم النيلى نحو ٠,٣٣%.

وبتقدير دالة الاتجاه الزمنى العام تبين أن أفضل النماذج الممثلة هى الصورة التربيعية الواردة بجدول (٢) وقد أخذت اتجاها عاما تصاعديا بمعدل نمو قدره ٠,١٨% وقد يرجع ذلك إلى أن هذا المحصول يشغل الأرض حوالى ١١ شهر حتى مرحلة النضج وبالتالى لا يسمح بزراعة محصول أخر فى نفس العام .

جدول رقم (٢): نماذج الاتجاه الزمنى العام لتطور الرقعة المزروعة بمحاصيل الخضر الدرنية والجذرية موضوع الدراسة فى مصر خلال الفترة (١٩٩٥- ٢٠٠٥).

المحصول	طبيعة الدالة	α	B_i	B_2	B_3	F	R^{-2}	معدل النمو(١) (%)
البطاطس	تكعيبية	٣٥٠,٦٨	(٤٦,٣٩)	١,٩٤	٠,١٧	**١٣,٣٥	٠,٧٩	(٢,٢٢)
البطاطا	تربيعية	١٢,٢٨	٢,٨٣	(٠,١٥٤)		**٧,٥٥	٠,٥٧	٤,٤٣
القلقاس	تربيعية	١٠,٧٥	(١,٦١٩)	٠,١٣٦		**٥,٢٢	٠,٤٦	٠,١٨

(**) معنوية عند (٠,٠١) ، (F) تشير إلى معنوية النموذج ، القيم مابين القوسين سالبة

(١) وذلك عند المتوسط الحسابى لقيم كل من المتغير التابع (المساحة) والمتغير المستقل (الزمن= ١ ، ٢ ، .....١١).

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الجدول رقم (٢) بالملحق.

تطور الإنتاجية الفدانية من محاصيل الخضر موضوع الدراسة

- **البطاطس**: بدراسة تطور الإنتاجية الفدانية لمحصول البطاطس خلال فترة الدراسة تشير بيانات الجدول رقم (٣) بالملحق أنها قد تراوحت بين حد أدنى بلغ ٨,٤٩ طن عام ١٩٩٦، وحد أقصى بلغ ١٠,٥٣ طن عام ٢٠٠٥ بمتوسط سنوى بلغ ٩,٧١ طن كمتوسط الفترة المدروسة ، وبتقدير دالة الاتجاه الزمنى العام لتطور الإنتاجية الفدانية لمحصول البطاطس تبين أن أفضل النماذج الرياضية الممثلة هى الصورة التربيعية الواردة بجدول (٣) وقد أخذت اتجاه عاما تصاعديا بمعدل قدره ٢,٠٦%.

- **البطاطا** : بدراسة تطور الإنتاجية الفدانية لمحصول البطاطا خلال فترة الدراسة يتضح أنها قد تراوحت بين حد أدنى بلغ ٩,٤٥ طن عام ١٩٩٧، وحد أقصى بلغ ١١,٨٢ طن عام ٢٠٠٥ بمتوسط سنوى بلغ ١١,٠٩ طن ، وبتقدير دالة الاتجاه الزمنى العام لتطور الإنتاجية الفدانية لمحصول البطاطا تبين أن أفضل النماذج الرياضية الممثلة هى الصورة التكعيبية الواردة بجدول (٣) وقد أخذت اتجاه عاما تصاعديا بمعدل قدره ٥,١٦ %.

- **القلقاس**: بدراسة تطور الإنتاجية الفدانية لمحصول القلقاس خلال فترة الدراسة تبين أنها قد تراوحت بين حد أدنى بلغ ٩,٢٨ طن عام ٢٠٠٢، وحد أقصى بلغ ١٤,٨٢ طن عام ٢٠٠٥ بمتوسط سنوى بلغ ١٣,٣٧ طن كمتوسط الفترة المدروسة ، وبتقدير دالة الاتجاه الزمنى العام لتطور الإنتاجية الفدانية لمحصول القلقاس تبين أن أفضل النماذج الرياضية الممثلة هى الصورة التكعيبية الواردة بجدول (٣) وقد أخذت اتجاه عاما متناقصا بمعدل قدره ٦,٠٨%.

جدول رقم (٣): نماذج الاتجاه الزمنى العام لتطور الإنتاجية الفدانية لمحاصيل الخضر الدرنية والجذرية موضوع الدراسة فى مصر خلال الفترة (١٩٩٥- ٢٠٠٥).

المحصول	طبيعة الدالة	α	B_1	B_2	B_3	F	R^{-2}	معدل النمو(١) (%)
البطاطس	تربيعية	٨,٢٩	٠,٣٢	٠,٠١		**٥٣,٨٠	٠,٩١	٢,٠٦
البطاطا	تكعيبية	١١,٧٧	(١,٤٣)	٠,٣١	(٠,٠١٦)	**١٥,٠٠	٠,٨١	٥,١٦
القلقاس	تكعيبية	١٢,١٧	٢,٢٧	(٠,٥٩)	٠,٠٣٧	**٤,٥٢	٠,٥١	(٦,٠٨)

(**) معنوية عند (٠,٠١) ، (F) تشير إلى معنوية النموذج ، القيم مابين القوسين سالبة

(١) وذلك عند المتوسط الحسابى لقيم كل من المتغير التابع (الإنتاجية) والمتغير المستقل (الزمن= ١ ، ٢ ، ١١,٠٠٠٠).

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الجدول رقم (٣) بالملحق.

تطور الإنتاج الكلى من محاصيل الخضر موضوع الدراسة

- البطاطس: يوضح الجدول رقم (٤) بالملحق تطور الإنتاج الكلى من محصول البطاطس وقد تبين أن إنتاج البطاطس قد تراوح بين حد أدنى بلغ نحو ١٧٦٥ ألف طن عام ٢٠٠٠ وحد أقصى بلغ نحو ٣١٦٧ ألف طن عام ٢٠٠٥ بمتوسط سنوى بلغ نحو ٢٢٠٣ ألف طن ، وبدراسة الأهمية النسبية لذلك المتوسط السنوى خلال فترة الدراسة يتضح أنه يتوزع بنسبة ٧٧ % فى الأراضى القديمة ، ٢٣ % للأراضى الجديدة. وبتقدير دالة الاتجاه الزمنى العام لتطور الإنتاج الكلى من محصول البطاطس تبين أن أفضل النماذج الرياضية الممثلة هى الصورة التربيعية الواردة بجدول (٤) وقد أخذت اتجاه عاما تصاعديا بمعدل قدره ١,٣٧ %.
- البطاطا: بدراسة تطور إجمالى إنتاج محصول البطاطا خلال فترة الدراسة يتضح أنه قد تراوح بين حد أدنى بلغ نحو ١٤٨ ألف طن عام ١٩٩٦ وحد أقصى بلغ نحو ٣١٩ ألف طن عام ٢٠٠٥ بمتوسط سنوى بلغ نحو ٢٤٦ ألف طن ، وبتقدير دالة الاتجاه الزمنى العام لتطور الإنتاج الكلى من محصول البطاطا تبين أن أفضل النماذج الرياضية الممثلة هى الصورة التربيعية الواردة بجدول (٤) وقد أخذت اتجاه عاما تصاعديا بمعدل قدره ٦,٣١ %.
- القلقاس: بدراسة تطور الإنتاج الكلى من القلقاس تبين أنه قد تراوح بين حد أدنى بلغ ٦٧ ألف طن عام ٢٠٠٢، وحد أقصى بلغ ١٤٩ ألف طن فى عام ١٩٩٦ بمتوسط سنوى بلغ ٩٨ ألف طن ، وبتقدير الاتجاه الزمنى العام تبين أن أفضل النماذج الرياضية هى الصورة التربيعية والموضحة بالجدول (٤) ، حيث تناقص إنتاج القلقاس بمعدل بلغ نحو ٠,٨٤ % .

ومن الملاحظ تفوق معدل التغير السنوى فى الإنتاجية الفدانية على نظيره الرقعة المزروعة لمحاصيل الخضر موضوع الدراسة مما يعني أن التغير فى الإنتاج الكلى يعتمد على التوسع الرأسى وينعكس ذلك بآثارموجبة على تكلفة انتاج الوحدة من المحصول وبالتالى الكفاءة.

جدول رقم (٤): نماذج الاتجاه الزمنى العام لتطور الإنتاج الكلى لمحاصيل الخضر الدرنية والجذرية موضوع الدراسة فى مصر خلال الفترة (١٩٩٥- ٢٠٠٥).

المحصول	البيان	طبيعة الدالة	α	B_1	B_2	F	R^{-2}	معدل النمو(١) (%)
البطاطس	الإنتاج الكلى	تربيعية	٣١٩٧,١٥	(٥١٢,٦٤)	٤٥,٢٤	**٣٠,١٤	٠,٨٥	١,٣٧
البطاطا	الإنتاج الكلى	تربيعية	١١٨,٣١	٣٠,٤٩	(١,٢٦)	**١٦,٤٦	٠,٧٣	٦,٣١
القلقاس	الإنتاج الكلى	تربيعية	١٦٦,٧٨	(٣٠,٥٨)	٢,٤٨	**١٠,٣٤	٠,٦٥	(٠,٨٤)

(**) معنوية عند (٠,٠١) ، (F) تشير إلى معنوية النموذج ، القيم مابين القوسين سالبة

(١) وذلك عند المتوسط الحسابى لقيم كل من المتغير التابع (الإنتاج) والمتغير المستقل (الزمن= ١ ، ٢ ، ١١,٠٠٠٠٠٠).

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الجدول رقم (٤) بالملحق

ثانيا : مؤشرات كفاءة استخدام مياه الرى لمحاصيل الخضر موضوع الدراسة
الاحتياجات المائية لأهم محاصيل الخضر الدرنية والجذرية

تعتبر المقننات المائية الحقلية هى المقياس المعبر عن الإحتياجات الإروائية لمختلف الزروع النباتية ، ويعبر المقنن المائي عن كمية المياة التى تعطى فعلا لرى وحدة المساحة المزوعة مضافا إلى ذلك كمية المياه التى تفقد من خلال القنوات المائية اثناء عملية نقل المياة إلى الحقل. وتتوقف قيمة المقنن المائى على نوع النباتات المزروعة والبعد بين منطقة الإنتاج والمصدرالرئيسى للمياه بالإضافة إلى الظروف المناخية السائدة فى مناطق الإنتاج الزراعى المختلفة.

وبدراسة الاحتياجات المائية الفدانية لمحاصيل الخضر الدرنية والجذرية المختارة (البطاطس ، البطاطا ، والقلقاس) يوضح جدول رقم (٥) المقننات المائية لهذه المحاصيل وفقا لموسم الزراعة ونوعية الأرض كما يلى: بلغ متوسط الاحتياجات المائية الفدانية من مياه الرى لفدان البطاطس فى الأراضى القديمة نحو ٢٣٣٠ م^{٣}/للفدان عام ٢٠٠٥ فى حين بلغ ذلك المتوسط فى الأراضى الجديدة نحو ١٧٢٠ م^{٣}/للفدان فى نفس العام وهو ما يعنى أن الفدان المنزرع بهذا المحصول فى الأراضى الجديدة تقل إحتياجاته بحوالى ٦١٠ م^{٣}/للفدان من المياه وهو ما يمثل نحو ٣٥% من الإحتياجات الفدانية فى الأراضى الجديدة وهو ما يعنى أن المكافئ الرقعى لفدان البطاطس نظرا لإختلاف طريقة الرى (التنقيط) فى الأراضي القديمة يساوى ١,٣٥ فدان فى الأراضى الجديدة وذلك وفقا لإحتياجاته المائية.

كما يتضح من الجدول رقم (٥) أن متوسط احتياجات الفدان من مياه الرى لمحصول البطاطا فى الأراضي الجديدة عام ٢٠٠٥ بلغ نحو ٢٢٣٩ م^{٣}/للفدان وهو ما يقل عن متوسط تلك الاحتياجات للفدان بالأراضي القديمة البالغ نحو ٣٦٢٤ م^{٣}/للفدان فى نفس العام بنحو ١٣٨٥ م^{٣}/للفدان وهو ما يمثل ٦٢% من الاحتياجات الفدانية فى الأراضي الجديدة وهو ما يعنى أن المكافئ الرقعى لفدان البطاطا نظرا لاختلاف طريقة الرى (التنقيط) فى الأراضي القديمة يساوى ١,٦٢ فدان فى الأراضى الجديدة وذلك وفقا لاحتياجاته المائية.

جدول (٥): المقننات المائية لمحاصيل الخضر الدرنية والجذرية وفقاً لموسم الزراعة ونوعية الأرض عـــام ٢٠٠٥.

المحصول	نوع الأرض	الموسم	المقنن المائي (م^{٣}/فدان)	المتوسط
البطاطس	أراضى قديمة	شتوى	٢٣١٣	
		صيفي	٢٦٥٠	
		نيلي	٢٠٢٧	
	المتوسط			٢٣٣٠
	أراضى جديدة	شتوى	١٧٢٩	
		صيفي	٢٠٨٠	
		نيلي	١٣٥١	
	المتوسط			١٧٢٠
البطاطا	أراضى قديمة	شتوى	٢٢١٢	
		صيفي	٤٤٩٧	
		نيلي	٤١٩٣	
	المتوسط			٣٦٢٤
	أراضى جديدة	شتوى	١٤٧٤	
		صيفي	٢٧٩٨	
		نيلي	٢٥٩٦	
	المتوسط			٢٢٣٩
القلقاس	أراضى قديمة	شتوى	٦٦٣٦	
		صيفي	٤٤٢٤	
	المتوسط			٥٥٣٠

المصدر: جمعت وحسبت من معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة ، المقننات المائية والرى الحقلى والأرصاد الجوية الزراعية.

نظرا لكون محصول القلقاس لا تجود زراعته فى الأراضي الجديدة فإنه لا يمكن مقارنته إلا من خلال موسمى إنتاجه الشتوى والصيفى فى الأراضى القديمة والتى يتضح منها إنخفاض متوسط احتياجات الفدان من مياه الرى لمحصول القلقاس فى الموسم الشتوى والبالغ ٦٦٣٦ م^3/للفدان عام ٢٠٠٥ عن مثيله الصيفى والبالغ ٤٤٢٤ م^3/للفدان فى نفس العام بنحو ٢٢١٢ م^3/للفدان وهو ما يعادل نحو ٥٠% من جملة احتياجاته فى الموسم الشتوى.

ومن النتائج السابقة يوصى بالتركيز على زراعة القلقاس فى الموسم الشتوى بينما زراعة البطاطس فى الأراضى الجديدة بصفة عامة مع التركيز على تلك الزراعة فى الموسم النيلى أولا يليه الموسم الشتوى ثم الصيفى أما بالنسبة للبطاطا فيوصى بزراعتها فى الأراضي الجديدة بصفة عامة والموسم الشتوى بصفة خاصة.

إنتاجية وحدة المياه Water Productivity

يعتبر معيار إنتاجية وحدة المياه أحد معايير الكفاءة الجزئية التى يمكن من خلالها معرفة الكفاءة الإنتاجية لمياة الرى. وتم تقدير إنتاجية مياه الرى الفيزيقية بقسمة الإنتاجية الفدانية الفيزيقية بالطن على الاحتياجات المائية للمحصول بالألف متر مكعب. وتوضح بيانات جدولى رقم (٥) بالملحق و(٦) أن إنتاجية وحدة المياه المستخدمة فى رى محصول البطاطس فى الأراضي القديمة فى العروة الشتوى بلغت نحو ٤,٣١ طنا فى حين بلغت هذه الإنتاجية فى كل من العروة الصيفى والعروة النيلى نحو ٤,٢٢ و ٤,٣٢ طنا على الترتيب. أما فى الأراضي الجديدة ، بلغت إنتاجية وحدة المياه فى كل من العروات الثلاث الشتوى ، الصيفى والنيلى نحو ٥,٨٩ ، ٥,٥٩ ، و ٦,٨١ طنا على الترتيب. أى أن زيادة إنتاجية وحدة المياه المستخدمة فى إنتاج محصول البطاطس فى الأراضى الجديدة عن مثيلتها فى الأراضى القديمة بمعدل زيادة يتراوح بين حد أدنى يبلغ ٣٣% فى العروة الصيفى وحد أقصى يبلغ ٥٨% فى العروة النيلى حيث تتراوح مقدار الزيادة فى إنتاجية وحدة المياه بين ١,٣٧ طن فى العروة الصيفى كحد أدنى وبين ٢,٤٩ طن فى العروة النيلى كحد أقصى.

وبالنسبة لمحصول البطاطا ، توضح بيانات الجدول رقم (٥) بالملحق و(٦) أن إنتاجية وحدة المياه المستخدمة فى رى محصول البطاطا فى الأراضي القديمة فى العروة الشتوى بلغت نحو ٥,٢٦ طنا فى حين بلغت هذه الإنتاجية فى كل من العروة الصيفى والعروة النيلى نحو ٢,٩١ و ٤,٤٩ طنا على الترتيب. أما فى الأراضي الجديدة ، بلغت إنتاجية وحدة المياه فى كل من العروة الشتوى والصيفى نحو ٥,٣١ و ٢,٩٩ طنا على الترتيب. وتشير التغيرات فى إنتاجية وحدة المياه لمحصول البطاطا فى الأراضي الجديدة عنها فى الأراضي القديمة خلال موسمى الزراعة الشتوى والصيفى أن هناك زيادة طفيفة تراوحت بين ١% كحد أدنى فى الموسم الشتوى و ٣% كحد أقصى فى الموسم الصيفى كما هو وارد فى جدول (٦).

جدول (٦): إنتاجية وحدة المياه (طن/ألف م^3) فى إنتاج محاصيل الخضر الدرنية والجذرية وفقا لموسم الزراعة ونوعية الأرض عام ٢٠٠٥.

المحصول	نوع الأرض	إنتاجية وحدة المياه بالطن وفقاً لموسم الإنتاج		
		الشتوى	الصيفى	النيلى
البطاطس	أراضى قديمة	٤,٣١	٤,٢٢	٤,٣٢
	أراضى جديدة	٥,٨٩	٥,٥٩	٦,٨١
	مقدار التغير عن القديمة	١,٥٨	١,٣٧	٢,٤٩
	% التغير(الفاقد فى الإنتاجية)	%٣٧	%٣٣	%٥٨
البطاطا	أراضى قديمة	٥,٢٦	٢,٩١	٤,٤٩
	أراضى جديدة	٥,٣١	٢,٩٩	---
	مقدار التغير عن القديمة	٠,٠٥	٠,٠٨	---
	% التغير(الفاقد فى الإنتاجية)	%١	%٣	---
القلقاس	أراضى قديمة	٣,٠٣	١,٩١	---
	أراضى جديدة	---	---	---

المصدر:- جمعت وحسبت من بيانات وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى ، قطاع الشئون الاقتصادية ، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعى ، سجلات قسم الإحصاء ، بيانات غير منشورة - جدول (٥).

كمية المياه اللازمة لإنتاج وحدة من الناتج Virtual Water

يعتبر معيار كمية المياه اللازمة لإنتاج وحدة من الناتج أحد معايير الكفاءة الجزئية التى يمكن من خلالها معرفة إنتاجية الموارد المائية. تشير بيانات جدول رقم (٧) إلى أن كمية المياه اللازمة لإنتاج وحدة من الناتج من محصول البطاطس فى الأراضى القديمة فى العروة الشتوى بلغت نحو ٠,٢٣ وحدة مائية فى حين بلغت هذه الكمية فى كل من العروة الصيفى والعروة النيلى نحو ٠,٢٤ و ٠,٢٣ وحدة مائية على الترتيب. أما فى الأراضى الجديدة ، بلغت كمية المياه اللازمة لإنتاج وحدة من الناتج من محصول البطاطس فى كل من العروات الثلاث الشتوى ، الصيفى ، والنيلى نحو ٠,١٧، ٠,١٨ ، و ٠,١٥ وحدة مائية على الترتيب. أى أن هناك انخفاض كمية المياه اللازمة لإنتاج طن البطاطس فى الأراضى الجديدة عن مثيلتها فى الأراضى القديمة وذلك خلال عروات الإنتاج الثلاث حيث بلغ مقدار الإنخفاض نحو ٠,٠٦ ، ٠,٠٦ ، ٠,٠٨ وحدة مائية لكل من العروات الشتوى والصيفى والنيلى على الترتيب بنسبة إنخفاض تقدر بنحو ٢٦% ، ٢٥% ، ٣٥% لكل منها على الترتيب ، ويتضح من ذلك أن كفاءة إستخدام الموارد المائية فى العروة النيلى بالأراضى الجديدة أكثر منها فى كل من العروتين الشتوى والصيفى على الترتيب.

وبالنسبة لمحصول البطاطا ، تشير بيانات جدول رقم (٧) إلى أن كمية المياه اللازمة لإنتاج وحدة من الناتج من محصول البطاطا فى الأراضى القديمة فى العروة الشتوى بلغت نحو ٠,١٩ وحدة مائية فى حين بلغت هذه الكمية فى كل من العروة الصيفى والعروة النيلى نحو ٠,٣٤ و ٠,٣٣ وحدة مائية على الترتيب. أما فى الأراضى الجديدة ، بلغت كمية المياه اللازمة لإنتاج وحدة من الناتج من محصول البطاطا فى كل من العروة الشتوى و الصيفى نحو ٠,١٥ و ٠,٣٢ وحدة مائية على الترتيب. كما تشير بيانات جدول رقم (٧) أن انخفاض كمية المياه اللازمة لإنتاج طن من البطاطا فى الأراضى الجديدة عن مثيلتها فى الأراضى القديمة وذلك خلال عروتى الإنتاج الشتوى والصيفى حيث بلغ مقدار الإنخفاض نحو ٠,٠٤ ، ٠,٠٢ وحدة مياه لكلتا العروتين على الترتيب بنسبة إنخفاض تقدر نحو ٢١% و ٥% ، وتشير هذه النسب إلى مقدار الفاقد في مورد المياه نتيجة توظيف مياه الرى بالأراضى القديمة بدلا من الأراضى الجديدة ، ويتضح من ذلك أن كفاءة إستخدام مياة الرى وفقا لمعيار كمية المياه اللازمة لإنتاج وحدة من الناتج فى العروة الصيفى أكثر منها فى العروة الشتوى.

وأوضحت النتائج الواردة فى جدول (٧) انخفاض واضح فى كمية المياه اللازمة لإنتاج طن من القلقاس فى العروة الشتوى عن مثيلتها فى العروة الصيفى حيث بلغ مقدار الإنخفاض نحو ٠,١٩ وحدة مياة وهو ما يمثل نحو ٥٨% من كمية المياه اللازمة لإنتاج طن من القلقاس خلال الموسم الشتوى.

جدول (٧): كمية المياه اللازمة لإنتاج وحدة (طن) من الناتج من محاصيل الخضر الدرنية والجذرية وفقا لموسم الزراعة ونوعية الأرض عام ٢٠٠٥.

المحصول	نوع الأرض	كمية المياه اللازمة لإنتاج وحدة من الناتج بالوحدة المائية وفقا لموسم الإنتاج (ألف م³/طن)		
		الشتوى	الصيفى	النيلى
البطاطس	أراضى قديمة	٠,٢٣	٠,٢٤	٠,٢٣
	أراضى جديدة	٠,١٧	٠,١٨	٠,١٥
	مقدار التغير عن القديمة	(٠,٠٦)	(٠,٠٦)	(٠,٠٨)
	% التغير(الفاقد)	(٢٦%)	(٢٥%)	(٣٥%)
البطاطا	أراضى قديمة	٠,١٩	٠,٣٤	٠,٣٣
	أراضى جديدة	٠,١٥	٠,٣٢	---
	مقدار التغير عن القديمة	(٠,٠٤)	(٠,٠٢)	---
	% التغير(الفاقد)	(٢١%)	(٥%)	---
القلقاس*	أراضى قديمة	٠,٣٣	٠,٥٢	---
	أراضى جديدة	---	---	---

*موسم القلقاس موسم واحد فى السنة ولا يزرع فى الأراضى الجديدة

المصدر:- جمعت وحسبت من بيانات وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى ، قطاع الشئون الاقتصادية ، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعى ، سجلات قسم الإحصاء ، بيانات غير منشورة - جدول (٥).

صافى العائد للوحدة من المياه Net Return per Unit of Water

يفيد تقدير صافى العائد لوحدة المياه فى الإختيار بين المحاصيل المختلفة فى الأراضى القديمة والجديدة وتم تقدير قيمة صافى عائد مورد المياه بالجنيه /١٠٠٠م٣ وذلك بقسمة قيمة صافى عائد الفدان بالجنيه على المقنن المائى بالمتر المكعب /فدان وذلك للمحاصيل موضوع الدراسة. وتشير بيانات الجدول رقم (٨) أن قيمة صافى عائد الوحدة المائية المستخدمة فى رى محصول البطاطس فى الأراضى القديمة فى العروة الشتوى بلغ نحو ٢٩٧٩ جنيه/ألف م^3 فى حين بلغ هذا العائد فى كل من العروة الصيفى والعروة النيلى نحو ٢٦٦٨ جنيه/الف م^3 و ٢٢٥٣ جنيه/ألف م^3 على الترتيب. أما فى الأراضى الجديدة ، بلغ صافى العائد لوحدة المياه فى كل من العروات الثلاث الشتوى ، الصيفى والنيلى نحو ٤٣٠٩ ، ٣٥٢٩ و ٣٦٣٠ جنيه/ألف م^3 على الترتيب. أى أن صافى العائد لمحصول البطاطس من وحدة المياه بالأراضى الجديدة يفوق مثيله فى الأراضى القديمة فى العروات الثلاث الشتوى ، الصيفى والنيلى. فقد بلغت الزيادة فى صافى العائد من وحدة المياه فى الأراضى الجديدة عن مثيله فى الأراضى القديمة فى العروة الشتوى نحو٤٥%، فى حين بلغت تلك الزيادة فى كل من العروة الصيفى والعروة النيلى نحو ٣٢% و ٦١% على الترتيب. وتشير تلك التغيرات إلى قيمة الفاقد فى الانتاج لكل وحدة مائية يتم استغلالها فى الأراضى القديمة بدلا من الأراضى الجديدة . وقد يرجع ارتفاع صافى العائد من الوحدة المائية بالأراضى الجديدة إلى تزايد الطلب الخارجى للتصدير على البطاطس المنتجة بالأراضى الجديدة لعدم إصابتها بالأمراض مثل العفن البنى والجرب البكتيرى الذى يتأثر بدرجة PH التربة وغيرها من الأمراض.

جدول (٨): صافى العائد من وحدة المياه (جنيه/ألف م^3) لمحاصيل الخضر الدرنية والجذرية وفقاً لموسم الزراعة ونوعية الأرض عام ٢٠٠٥.

المحصول	نوع الأرض	صافى العائد من وحدة المياه (جنيه/ألف م٣) بالجنيه وفقاً لموسم الإنتاج		
		الشتوى	الصيفي	النيلى
البطاطس	أراضى قديمة	٢٩٧٩	٢٦٦٨	٢٢٥٣
	أراضى جديدة	٤٣٠٩	٣٥٢٩	٣٦٣٠
	مقدار التغير عن القديمة	١٣٣٠	٨٦١	١٣٧٧
	% التغير	٤٥	٣٢	٦١
البطاطا	أراضى قديمة	١٩٨٠	١١٣٨	---
	أراضى جديدة	٣٩٢١	١٩٠٩	---
	مقدار التغير عن القديمة	١٩٤١	٧٧١	---
	% التغير	٩٨	٦٨	---

المصدر:- جمعت وحسبت من بيانات وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى ، قطاع الشئون الاقتصادية ، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعى ، سجلات قسم الإحصاء ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٠٥.
- جدول (٥).

أما محصول البطاطا فى الأراضى القديمة ، فكما يتضح من خلال البيانات الواردة فى جدول رقم (٨) قدر صافى العائد لوحدة المياه فى العروة الشتوى نحو ١٩٨٠ جنيه/ألف م^3 فى حين بلغ هذا العائد فى العروة الصيفى نحو ١١٣٨ جنيه/ألف م^3. أما فى الأراضى الجديدة ، بلغ صافى العائد لوحدة المياه فى كل من العروة الشتوى والصيفى نحو ٣٩٢١ و ١٩٠٩ جنيه/ألف م^3 على الترتيب. أى أن صافى الإيراد لمحصول البطاطا من وحدة المياه بالأراضى الجديدة يفوق مثيله فى الأراضى القديمة فى كل من العروة الشتوى والصيفى، حيث بلغت الزيادة فى صافى العائد من وحدة المياه فى الأراضى الجديدة عن مثيله فى الأراضى القديمة فى العروة الشتوى نحو ٩٨%، فى حين بلغت تلك الزيادة فى العروة الصيفى نحو ٦٨%.

مما سبق يتضح أن الفاقد في مياه الرى فى هذه الدراسة يرجع إلى عاملين رئيسين أولهما الفرق فى المقننات المائية المستخدمة لزراعة هذه المحاصيل بين الأراضي الجديدة والأراضي القديمة كما هو موضح في الجدول رقم (٥). أما العامل الثانى الإنتاجية المضحى بها والتى تنشأ عن الفرق بين إنتاجية مورد المياه لمحاصيل الخضر الدرنية والجذرية عند زراعتها فى الأراضي الجديدة مقارنة بالأراضى القديمة ويمكن

تقدير ذلك عن طريق حساب الفرق بين صافى عائد الوحدة المائية فى الأراضى الجديدة والأراضى القديمة لزراعة نفس هذه المحاصيل وهو يمثل مقدار التغير بالأراضى الجديدة عن الأراضى القديمة بالجدول (٨).

التوصيات

فى ضوء النتائج التى تم التوصل إليها توصى الدراسة بالآتى :

- بضرورة العمل على زيادة الاستثمارات المخصصة لتطبيق نظم الرى الحديثة فى الأراضى الجديدة والأراضى القديمة لترشيد استخدامها ،
- وإعادة تخصيص مياه الرى فى الأراضى القديمة والأراضى الجديدة وبين المحاصيل الزراعية على أساس معيار صافى عائد الوحدة المائية
- التركيز على التوسع فى زراعة البطاطس فى الأراضي الجديدة بصفة عامة وأولوية التركيز للموسم النيلى ثم الشتوى ثم الصيفى ، أما بالنسبة للبطاطا توصى الدراسة بالتوسع فى زراعتها فى الأراضى الجديدة بصفة عامة والموسم الشتوى بصفة خاصة، والقلقاس فى الموسم الشتوى .

المراجع

[1] Bader, E. and C. H. Hanf. 2003. Improvement of Egyptian Irrigation Water Management, A Necessity from an Economic Perspective. Contributed Paper, XI World Water Congress-Madrid, Spain, 5-9 October 2003.

[2] Gujarati, D. N. (1995): Basic Econometrics, Third Edition, McGraw-Hill, Inc., pp.214-217.

[3] Molden, D., and de Fraiture, C., 2000: Major paths to increase the productivity of irrigation water, in: world water supply and demand: 1995-2025, Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute (IWMI).

[4] الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء ، نشرة الرى والموارد المائية ، القاهرة ، مرجع رقم ٧١/١٢٤١٤ مارس ٢٠٠٧.

[5] معهد بحوث الأراضى والمياه والبيئة – المقننات المائية والرى الحقلى والأرصاد الجوية الزراعية فى خمسين عاما (الماضى – الحاضر – المستقبل) ١٩٩٩.

[6] وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي ، قطاع الشئون الاقتصادية ، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعى ، نشرة الاحصاءات الزراعية ، القاهرة ، أعداد متفرقة فى الفترة من عام ١٩٩٥-٢٠٠٥.

[7] وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي ، قطاع الشئون الاقتصادية ، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعى ، سجلات قسم الاحصاء ، بيانات غير منشورة.

[8] وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي ، قطاع الشئون الاقتصادية ، نشرة تقديرات الميزان الغذائى فى ج. م. ع ، القاهرة ، ٢٠٠٦.

الملاحق

جدول رقم (١): الأهمية النسبية للرقعة المزروعة بالخضر في ج. م. ع خلال الفترة (١٩٩٥ – ٢٠٠٥).

السنة	إجمالى الرقعة المحصولية (ألف فدان)	الرقعة المزروعة بالخضر ألف فدان	%
١٩٩٥	١٣٨١٤	١٣٤٢	٨,٠٣
١٩٩٦	١٣٧١٠	١٤٤١	٨,٦٢
١٩٩٧	١٣٨٢٩	١٣٨٨	٨,٣١
١٩٩٨	١٣٨٥٩	١٥٤٧	٩,٢٦
١٩٩٩	١٣٩٣٩	١٥١٢	٩,٠٥
٢٠٠٠	١٣٩٢٢	١٥٦٩	٩,٣٩
٢٠٠١	١٤٠٢٨	١٤٨٧	٨,٩٠
٢٠٠٢	١٤٣٥٠	١٥٧٧	٩,٤٤
٢٠٠٣	١٤٤٧٤	١٦٩١	١٠,١٢
٢٠٠٤	١٤٥٥١	١٦٥١	٩,٨٨
٢٠٠٥	١٤٩٠٥	١٥٠٤	٩,٠٠
المتوسط	١٤١٢٦	١٥١٩	٩,٠٩

المصدر:- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي ، قطاع الشئون الاقتصادية ، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي ، نشرة الإحصاءات الزراعية ، القاهرة ، أعداد مختلفة للفترة (١٩٩٥ – ٢٠٠٥).

جدول رقم (٢): تطور الأهمية النسبية للرقعة المزروعة بالمحاصيل الخضرية الدرنية والجذرية لإجمالى الخضر خلال الفترة (١٩٩٥ – ٢٠٠٥).

السنة	إجمالى الخضر	البطاطس		البطاطا		القلقاس		إجمالى الخضر الدرنية والجذرية	
		الرقعة المزروعة	%	الرقعة المزروعة	%	الرقعة المزروعة	%	الرقعة المزروعة	%
١٩٩٥	١٣٤٢	٢٩٢,٨	٢١,٨٢	١٥,١	١,١٣	٨,٥٣	٠,٦٤	٣١٦,٤٣	٢٣,٥٨
١٩٩٦	١٤٤١	٣٠٩,٣	٢١,٤٦	١٥,٢	١,٠٥	١٠,٤٣	٠,٧٢	٣٣٤,٩٣	٢٣,٢٤
١٩٩٧	١٣٨٨	١٩٦,٥	١٤,١٦	٢٠,١	١,٤٥	٦,٥٠	٠,٤٧	٢٢٣,١٠	١٦,٠٧
١٩٩٨	١٥٤٧	٢١١,٥	١٣,٦٧	٢٢,٤	١,٤٥	٥,٢٦	٠,٣٤	٢٣٩,١٦	١٥,٤٦
١٩٩٩	١٥١٢	١٨٤,٨	١٢,٢٢	٢٥,٠	١,٦٥	٥,١٤	٠,٣٤	٢١٤,٩٤	١٤,٢٢
٢٠٠٠	١٥٦٩	١٧٨,٦	١١,٣٨	٢١,٧	١,٣٨	٦,٠٤	٠,٣٨	٢٠٦,٣٤	١٣,١٥
٢٠٠١	١٤٨٧	١٨٩,٧	١٢,٧٦	٢٨,١	١,٨٩	٥,٨٧	٠,٣٩	٢٢٣,٦٧	١٥,٠٤
٢٠٠٢	١٥٧٧	١٩٦,٦	١٢,٤٧	٣٠,٠	١,٢٧	٧,١٥	٠,٤٥	٢٢٣,٧٥	١٤,١٩
٢٠٠٣	١٦٩١	١٩٧,٢	١١,٦٦	٢٦,١	١,٥٤	٨,٥٠	٠,٥٠	٢٣١,٨٠	١٣,٧١
٢٠٠٤	١٦٥١	٢٤٨,٠	١٥,٠٢	٢٢,٩	١,٣٩	٨,٢٥	٠,٥٠	٢٧٩,١٥	١٦,٩١
٢٠٠٥	١٥٠٤	٣٠٠,٦	١٩,٩٩	٢٧,٢	١,٨١	٨,٣٥	٠,٥٦	٣٣٦,١٥	٢٢,٣٥
المتوسط	١٥١٩	٢٢٧,٧٨	١٥,٠٠	٢٢,١٦	١,٤٦	٧,٢٧	٠,٤٨	٢٥٧,٢٢	١٦,٩٣

المصدر:- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، نشرة الإحصاءات الزراعية، القاهرة، أعداد مختلفة للفترة (١٩٩٥ – ٢٠٠٥).

جدول رقم (٣): تطور الإنتاجية الفدانية لمحصول البطاطس خلال الفترة(١٩٩٥ – ٢٠٠٥).

السنة	البطاطس	البطاطا	القلقاس
١٩٩٥	٨,٨٨	١٠,٩٢	١٤,١١
١٩٩٦	٨,٤٩	٩,٧٢	١٤,٢٣
١٩٩٧	٩,١٧	٩,٤٥	١٤,٤١
١٩٩٨	٩,٣٨	١٠,٠٩	١٤,٦١
١٩٩٩	٩,٧٩	١٠,١١	١٣,٣٨
٢٠٠٠	٩,٨٨	١١,٤٨	١٢,٧٢
٢٠٠١	١٠,٠٣	١١,٢٠	١٢,٧٧
٢٠٠٢	١٠,١٠	١١,٦٤	٩,٢٨
٢٠٠٣	١٠,٣٤	١١,٦٤	١٢,٥٧
٢٠٠٤	١٠,٢٧	١١,٧٨	١٤,١٤
٢٠٠٥	١٠,٥٣	١١,٨٢	١٤,٨٢
المتوسط	٩,٧١	١١,٠٩	١٣,٣٧

المصدر: – وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي ، قطاع الشئون الاقتصادية ، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي ، نشرة الإحصاءات الزراعية ، القاهرة ، أعداد مختلفة للفترة (١٩٩٥ – ٢٠٠٥).

جدول رقم (٤): تطور الإنتاج الكلى (بالألف طن) محصول البطاطس خلال الفترة (١٩٩٥ – ٢٠٠٥).

السنة	البطاطس	البطاطا	القلقاس
١٩٩٥	٢٥٩٩,١	١٦٥,٠١٦	١٢٠,٢٩
١٩٩٦	٢٦٢٦,٠	١٤٧,٦٢٩	١٤٨,٣٧
١٩٩٧	١٨٠٢,٨	١٩٠,٣٢٣	٩٣,٦٣
١٩٩٨	١٩٨٤,٠	٢٢٥,٥٨٨	٧٦,٩٠
١٩٩٩	١٨٠٨,٩	٢٥٣,٠٥٣	٦٨,٧٢
٢٠٠٠	١٧٦٤,٩	٢٤٩,٥٤٨	٧٦,٧٤
٢٠٠١	١٩٠٣,١	٣١٤,٧٠٧	٧٤,٨٧
٢٠٠٢	١٩٨٥,٣	٢٣٢,٤٣٣	٦٦,٣٢
٢٠٠٣	٢٠٣٩,٣	٣٠٧,٥٩٥	١٠٦,٨٧
٢٠٠٤	٢٥٤٦,٦	٢٧٠,٦١١	١١٦,٦٧
٢٠٠٥	٣١٦٧,٤	٣١٨,٩٤٥	١٢٣,٨٠
المتوسط	٢٢٠٢,٥	٢٤٥,٩٥٠	٩٧,٥٦

المصدر:– وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي ، قطاع الشئون الاقتصادية ، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي ، نشرة الإحصاءات الزراعية ، القاهرة ، أعداد مختلفة للفترة (١٩٩٥ – ٢٠٠٥).

IRRIGATION WATER USE EFFICIENCY OF THE MOST IMPORTANT ROOT AND TUBER VEGETABLE PRODUCTION IN EGYPT

Dawoud, S. D. Z. and E. A. Bader

Department of Agric. Economics, Faculty of Agric., Mansoura Un. (Damietta Branch)

ABSTRACT

Egypt's main and almost exclusive resource of fresh water is the Nile River. The availability of the reliable water supply from Aswan High Dam is governed by the existing water sharing agreement, under which 55.5 billion

cubic meters are allocated to Egypt. Most of Egypt's water use is in the agricultural sector, with 85% for agriculture. The availability of adequate amount of water is the most significant factor limiting agricultural production. With the ever an increasing demand for food, the limited freshwater and land resources, and the increasing competition for these resources, became the most self-evident option for Egypt's agricultural policy to try to improve the productivity and utilisation efficiency of the available water resources.

This study is done to identify the development of crop production and to measure the productivity and efficiency of using water resources in the production of vegtables. The study would be valuable in terms of assessing database and providing policy information, which may assist decision makers to to improve the productivity and utilisation efficiency of the available water resources.

The study was mainly based on scondary data collected from the Central Agency for Public Mobilization and Statistics (CAPMAS) and the Ministry of Agriculture and Land Reclamation (MALR), Egypt. The study employed regression analysis to identify the general time trend of crop production. Partial measures of efficiency are applied for estimating water use efficeincy.

The results showed that cropped area of vegtables grew at a significant annual rate of 1.50 % during the period 1995-2005, which is higher than the increase of the total cropped area. The cropped area of tuber and root vegtables represents 17 % of the total vegtable area, constituing 15%, 1.5%, and 0.5% for potatoes, sweet potatoes, and yem, respectively.

Water use efficiency in the newly reclaimed land (new lands) showed that the efficiency of water use in Potatoes production was 35 % lower than that of old producing land (old land). Also, the new land's water requirements for sweet potatoes were 62 % less than the requirements for old land. The productivity of water resources was higher in all the selected crops in new lands than in old lands. Water productivity for potatoes reached 58 % in Nili Season, 37 % in winter season, 33 % in summer season. Where, the productivity of Sweet Potatoes increased 1 % in winter and 3 % in summer seasons. Net return per unit of water ($1000M^3$) of new lands was higher than that of old lands. Compared to the old lands, net return per unit of water for potatoes in new land increased by 45 %, 32 %, and 61 % for winter, summer, and Nili season, respectively. Also for sweet potatoes, it icreased by 98 % and 68 % for winter and summer seasons, respectively.

Policy implication of this study focuses on the necessity of increasing the water productivity through enhancing investments in new irrigation technologies. It is recommended to increase the cultivation of the Potatoes crop in new reclaimed lands in Egypt since this crop prefers rather coarse texture soils along with adequate water use policy. This would give best results with the Nili, winter and summer taking into consideration the nili season is the highest one.