AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
http://ageconsearch.umn.edu
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

أثر التغيرات التكنولوجية والاقتصادية على العلاقات الإنتاجية لمحصول القمح فى مصر

أ.د. إبراهيم سليمان، أ.د. متولى الزناتى(*)، د. محمد جابر، د. على ابراهيم

قسم الاقتصاد الزراعى، كلية الزراعة جامعة الزقازيق، كلية الزراعة جامعة المنيا(*)

المقدمة وأهداف الدراسة :

شهدت الزراعة المصرية منذ ١٩٨٦ وحتى ١٩٩٣ تغيرات هامة كمحصلة لخطط التنمية أو الإصلاح الهيكلى للإقتصاد المصرى. وأولت خطط التنمية محصول القمح أهمية بالغة، سواء من حيث زيادة المساحة، أو رفع مستوى الغلة الفدانية وشجع على ذلك تحرير أسعار القمح وباقى المحاصيل، وإلغاء التركيب المحصولى الجبرى والتوريد الإجبارى، عدا قصب السكر والقطن، وتمثلت برامج زيادة الغلة الفدانية فى الحملات القومية لرفع كفاءة العمليات الزراعية، وتكثيف إستخدام المدخلات السمادية، وزراعة الأصناف المحسنة، ونشر الميكنة الزراعية غير التقليدية، مثل الحصد والدراس والتذرية الآلية، والزراعة بالتسطير، وغيرها (سليمان وآخرون، ١٩٩٤). وهدفت هذه الدراسة إلى تقييم أثر هذه التغيرات خلال الفترة ١٩٨٦-١٩٩٣، على التنمية الرأسية لإنتاج القمح من خلال تحليل كل من مستويات الغلة الفدانية، وكفاءة الإستجابة لكل من مدخلات العمل البشرى والآلى، والتكنولوجيا البيولوجية، والكفاءة المقارنة من خلال نتائج الدراسة الميدانية الحالية للموسم الزراعى ١٩٩٣. ونتائج دراسة ميدانية مماثلة تمت على الموسم الزراعى ١٩٨٦. (Soliman. 1992).

البيانات وطرق التحليل

جمعت بيانات هذه الدراسة من خلال تطبيق نموذج إستمارات إستبيان للمدخلات والمخرجات بالمقابلة الشخصية مع الزراع فى غضون موسم حصاد محصول القمح على عينة ميدانية فى محافظة المنيا. حجمها ٢٠٠ مزارع (منهم ١٠٠ مزارع إستخدموا الآلات

غير التقليدية (مثل السطارة و/أو الحصاد الآلى)، علاوة على الآلات الأخرى المعتادة (الجرار وآلات الرى والرشاشات وآلات الدراس والتذرية)، من بينهم ٥٠ مزارعا زرعوا الصنف «سخا ٦٩» ومثلهم زرعوا الصنف «جيزة ١٦٤»، علاوة على ١٠٠ مزارع آخرين من نفس المنطقة يزرعون نفس الأصناف (٥٠ مزرعة من كل صنف) ولكنهم لم يستخدموا هذه الآلات الجديدة. وقد أختيرت هذه الأصناف باعتبارها أهم الأصناف إنتشارا فى المحافظة، واختير مركز سمالوط على إعتبار أن مساحة القمح به أعلى نسبة بين مراكز المحافظة التسعة (حوالى ١٨٪)، ولتحديد القرى تم ترتيبهم فى المركز تنازليا من حيث الوسط الهندسى لنسبتى المساحة المنزرعة قمحا بالقرية إلى إجمالى مساحته بالمركز، وعدد الحائزين بكل قرية إلى إجمالى عددهم بنفس المركز. أما عدد الحائزين فى كل قرية مختارة فقد تناسب مع عدد حائزى القمح بها. والقرى المختارة هى «سمالوط، والاطيبة، وأبوسيدهم، وكوم الراهب».

تحقيقاً لأهداف الدراسة قدر نموذج دالة الإنتاج «الإستجابة المحصولية» للمزرعة (Dillon, 1977) بالنسبة لمحصول القمح. واختيرت الدالة ذات القوى "Power function" أى دالة كوب دوجلاس "Cobb-Douglas"، لأنها تجمع بين عدة ميزات تحاكى أهداف وطبيعة بيانات الدراسة، فهى تسمح بتمثيل مرحلة واحدة من مراحل الإنتاج الثلاثة، والمزارع مفترض أنه رشيد ويتخذ قراراته الإنتاجية خلال المرحلة الثانية (مرحلة واحدة من مراحل الإنتاج، وهى مرحلة يكون سطح دالة الإنتاج) فيها غير خطى، ومن ثم تسمح بزيادة متناقصة فى الإنتاج والمصاحبة لزيادات ثابتة متتالية فى المدخلات، كما تسمح بتقدير قيم متوسطة للمرونات الإنتاجية للمدخلات، وهو الأمر المتمشى مع طبيعة العينات الميدانية القطاعية "Cross-Section Data" وهى أيضا غير معقدة فى تقدير الدوال الإقتصادية المشتقة عند تعدد المدخلات، دون إخلال بالمنطق الفنى أو الإقتصادى. والدالة المقدرة يمثلها النموذج رقم (١) :

$$Y = b_0 L^{b_1} M^{b_2} A^{b_3} N^{b_4} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

حيث : L = مدخل العمل البشرى مقاسا يوم - رجل، M = مدخل الميكنة الزراعية مقاسا كساعة عمل، A = مساحة القمح بالمزرعة بالقيراط، N = كمية السماد الآزوتى، مقاسة فى صورة معادل كيلو جرام آزوت.

ويجدر الإشارة أن السماد الآزوتى قد أختير هنا التمثيل التكنولوجى البيولوجى لأن كل الزراع (٢٠٠ مزرعة) قد إستخدموا نوعا واحدا على الأقل من الأسمدة الآزوتية «نترات أو يوريا». أما الأسمدة الفوسفاتية فقد إستخدمتها ٦٠ مزرعة فقط، والأسمدة العضوية إستخدمتها ٤٠ مزرعة فقط. ليس هذا فحسب بل لقد تلافت الدراسة بذلك إعتراضات البعض على دراسة سابقة إتبعت نفس النهج، ولكن مثلت المدخلات البيولوجية فى صورة متغير تجميعى «نقدى» لمجموع تكاليف الأسمدة والتقاوى والكيماويات (Soliman, 1992)، ولقد عضد قرار الباحثين فى هذه الدراسة إستخدام مدخل السماد الآزوتى فقط، أن محاولة تقدير هذا النموذج باستخدام المتغير التجميعى المشار إليه مع بيانات ١٩٩٣ أعطى نفس النتيجة للتقدير التى أعطاها النموذج المحتوى على كمية السماد الآزوتى فقط (إشارة سالبة لمعامل الإنحدار المقدر ولكن قيمته غير معنوية إحصائيا) وقد إشتقت من الدالة كل من المرونة الإنتاجية، ومتوسطات كل من الناتج الحدى، وقيمة الناتج الحدى، ومعامل الكفاءة الإقتصادية، ودالة خط النسب السعرية الثابتة (التوليفات ذات التكاليف الثابتة) للمدخلات "Isocline"، ومنحنى الإنتاج المتماثل "Isoquant" علما بأن معامل الكفاءة الإقتصادية المتوسط يعنى هذا متوسط قيمة الناتج الحدى لكل جنيه منفق على المدخل.

ونظراً لأن القمح يشمل إنتاجه المزرعى الحبوب والتبن (كمنتج ثانوى)، فقد قدرت الدراسة متوسطا مرجحا لأردب الحبوب يشمل كل من قيمتى التبن مع الحبوب منسوبة إلى طن واحد من الحبوب، لاستخدامة فى إيجاد قيم الناتج الحدى ومن ثم معامل الكفاءة الإقتصادية.

وبعد أن تم تحرير أسواق وأسعار كل المدخلات والمخرجات الزراعية (عدا القصب والقطن) فقد أصبح سعر الطاقة (الوقود)، المستخدمة لإدارة الآلات الزراعية هو المدخل الوحيد تقريبا المتبقى مدعما من باقى المدخلات الزراعية، فقد تم التحليل فى بديلين أحدهما يمثل الوضع الراهن والآخر باستخدام السعر الحر للطاقة وقد أستخدمت أسعار الظل للطاقة من دراسة سابقة (سليمان، ومجاهد، ١٩٩٤)، باعتبار أن سعر الظل للطاقة يزيد ٥٠٪ عن سعره الحالى، والطاقة «للوقود» تمثل ٢٠٪ من التكاليف الكلية لساعة

التشغيل للآلات الزراعية «خاصة الجرار» (سليمان، ومجاهد، ١٩٩٤). علما بأن نتائج هذه الدراسة للموسم الزراعى ١٩٩٣ قد قورنت بنتائج دراسة سابقة لتحليل دالة إنتاج القمح لبيانات ١٤٠ مزرعة من محافظة الشرقية (Soliman, 1992) للموسم الزراعى ١٩٨٦، وسوف يشار إلى نتائجها كتعريف إجرائى فى هذه الدراسة بإسم «موسم ١٩٨٦».

النتائج والمناقشة

تقدير دالة الإستجابة المحصولية للقمح : يبين الجدول رقم (١) تقدير الدالة المستهدفة (معادلة رقم ١)، حيث يعرض تقدير معاملات الإنحدار (تمثل فى هذا النموذج متوسط المرونات الإنتاجية)، والمعنوية الإحصائية لكل معامل، وتقدير حدود الثقة لكل تقدير عند مستوى ثقة ٩٥٪. ويتبين معنوية الإستجابة الإنتاجية لمدخلات العمل البشرى والآلى والمساحة المزروعة، بينما لم تثبت تلك المعنوية الإحصائية للتكنولوجى البيولوجى، ويمثله فى الدالة السماد الآزوتى، ويبين الجدول رقم (٢) تحليل التباين للإنحدار حيث ثبتت المعنوية الإحصائية للدالة المقدرة فى تمثيل هذه العلاقات الإنتاجية، بصورة مثالية، إذ بلغت قيمة «ف» المحسوبة حوالى ٨٨٧، وهى معنوية على مستوى أقل من ١٪، ويؤكد ذلك أن قيمة معامل التحديد المعدل "R^2" بلغت حوالى ٩٥٪.

تغير المستوى التكنولوجى وزيادة الإنتاج : إن من فوائد تقدير الدالة ذات القوى هو أن ثابت المعادلة يعبر، عند مقارنة دالتين لنفس المحصول، عن المستوى التكنولوجى. وفى موسم ١٩٨٦ بلغت قيمة ثابت المعادلة المقدر بحوالى ٢٣٤ر٠ إرتفعت قيمته إلى حوالى ٤ر٠ فى الدالة المقدرة لموسم ١٩٩٣. هذا يدل على إرتفاع المستوى التكنولوجى لنشاط إنتاج القمح بمعدل حوالى ٩ر٧٠٪، وهذا راجع بصفة رئيسية إلى إدخال أصناف جديدة أعلى إنتاجا، مقاومة للصدأ، ومقاومة للرقاد. ويرجع بصفة جزئية إلى زيادة التكثيف للفدان من المدخلات المختلفة، كما سيرد لاحقا.

الجدارة الإنتاجية والإقتصادية للمدخلات : بلغ متوسط كثافة العمل البشرى للفدان حوالى ٤٢ر٦٢ يوم - رجل بينما فى موسم ١٩٨٦ كانت كثافة العمل البشرى على فدان القمح حوالى ١٧ر٧٤ يوم - رجل، أى إرتفعت كثافة العمل البشرى بحوالى ١٤٠٪ خلال الفترة ١٩٨٦-١٩٩٣، وقد صاحب ذلك إرتفاع كبير أيضا فى كثافة الميكنة الزراعية على

الفدان من حوالى ١٠ ساعات فى موسم ١٩٨٦ إلى حوالى ٤٢ر٢٦ فى موسم ١٩٩٣، أى بنسبة حوالى ٣٢٠٪، - جدول رقم ٣ - ونتيجة لإرتفاع كثافة إستخدام كلا المدخلين على وحدة المساحة، خلال الفترة ١٩٨٦-١٩٩٣، إنخفضت الجدارة الإنتاجية لهما، حيث إنخفض متوسط كل من المرونة الإنتاجية والناتج الحدى للعمل البشرى والآلى فى موسم ١٩٩٣ مقارنة بموسم ١٩٨٦ - جدول رقم ٣ - ولكن أى ذلك إلى أن أصبحت الجدارة الإنتاجية للعمل الآلى أعلى من العمل البشرى فى موسم ١٩٩٣ بعكس الوضع الذى كان عليه الأمر فى موسم ١٩٨٦ ويبدو أن إرتفاع سعر المحصول فى الفترة ١٩٨٦-١٩٩٣ كمحصلة للتغير فى السياسات الإقتصادية حتى بلغ حوالى ٧٥ جنيها لأردب الحبوب فى عام ١٩٩٣، بعد أن كان لا يزيد عن ٣٤ جنيها فى عام ١٩٨٦، قد أدى إلى إرتفاع متوسط قيمة الناتج الحدى لكل من العمل البشرى والآلى فى موسم ١٩٩٣ مقارنة بموسم ١٩٨٦ - جدول رقم ٣، حيث إرتفع العائد الحدى ليوم العمل البشرى من حوالى ٣٥ر٧ جنيه فى موسم ١٩٨٦ إلى حوالى ٠٩ر٨ جنيه لموسم ١٩٩٣، أى حوالى ٠٧ر١٠٪، فى حين إرتفعت قيمة الناتج الحدى لساعة العمل الآلى من حوالى ٠٦ر١١ جنيها إلى حوالى ٤٨ر١٢ جنيها، أى حوالى ٧٤٠ر٠١٢٪. وصاحب إرتفع سعر المحصول بنسبة ١٢١٪ عدم تغيير فى أجر العمل الزراعى (٥ جنيهات ليوم العمل - رجل)، مع إرتفاع فى أجر ساعة العمل الآلى بنسبة ٥١٪ فقط، مما أدى إلى أن ارتفعت الجدارة الإقتصادية للعمل البشرى فى موسم ١٩٩٣ مقارنة بموسم ١٩٨٦، حيث إرتفع العائد الحدى للجنيه المنفق على العمل البشرى من ٤٥ر١ جنيه إلى ٦٣ر١ جنيه بين موسمى ١٩٨٦، ١٩٩٣ على الترتيب ولكن لزيادة الطلب على الميكنة الزراعية مع إرتفاع تكاليف الإستيراد والرسوم الجمركية وسعر الصرف، مما رفع أيضا تكاليف وأجر العمل الآلى بنسبة بلغت ٤٠١٪ خلال نفس الفترة، فقد إنخفضت الجدارة الإقتصادية من ١٦ر٣ جنيه كإيراد حدى للجنيه المنفق عليها فى موسم ١٩٨٦ إلى ١٥ر٢ جنيه لكل جنيه منفق فى موسم ١٩٩٣. وبرغم ذلك فيمكن أن نعزى زيادة الغلة الفدانية جزئيا إلى زيادة كثافة العمل البشرى والآلى خلال الفترة ١٩٨٦-١٩٩٣.

أما عدم معنوية معامل الإنحدار لمدخل السماد الآزوتى تعنى أن إستجابته المحصولية (مرونته الإنتاجية) تؤول إلى الصفر، بمعنى أن إستخدام السماد الآزوتى قد

بلغ نهاية المرحلة الإقتصادية للإنتاج ولا يمكن تكثيف إستخدامه بعد هذا المستوى، أى ٨٧ر٦٤ كيلو جرام للفدان - جدول رقم ٣- وكانت هذه الزيادة محصلة لتكثيف الحملات القومية وارتفاع سعر المحصول بمعدل فاق الإرتفاع فى سعر المدخلات. وساهم تكثيف إستخدام الأسمدة الآزوتية فى زيادة الغلة الفدانية، ولكن يبدو أن هذا التكثيف قد بلغ مداه. ولكن توصى نتائج الدراسة بالحذر من زيادة معدلات التسميد عن المستخدم حاليا، حتى لا يتبدل الأمر إلى جدارة إنتاجية سالبة من الوحدات السمادية الإضافية.

تقدير الريع الإقتصادى للأرض فى نشاط القمح : بلغ متوسط معامل المرونة الإنتاجية لعنصر الأرض فى إنتاج القمح، حوالى ٤٧ر٠، أى أن حوالى ٤٧٪ من التغير فى الغلة الفدانية راجع لعنصر الأرض، بينما الباقى، أى ٥٣٪ راجع للمدخلات الأخرى، هذا باعتبار العائد للسعة يعادل تقريبا الواحد الصحيح (مجموع المرونات الإنتاجية)، وهذا مؤشر دال على أهمية التوسع الأفقى فى الإنتاج. كما تتيح دالة الإنتاج القمحية المقدرة تقديرا متوسطا للعائد الحدى لفدان القمح. هذا التقدير يمثل تكاليف الفرصة البديلة لإستخدام الأرض فى إنتاج القمح وهو يعبر عن متوسط عائد الأرض، أى ريعها الإقتصادى، أى متوسط القيمة الإيجارية الواجب دفعها لمالك الأرض من أجل إستغلالها لمدة موسم واحد لزراعة القمح. وعند متوسط غلة فدانية ١٦ر١٧ أردب بلغت الغلة الفدانية للأرض حوالى ٠٦ر٨ أردب، تقدر قيمتها المرجحة (باعتبار المنتج الثانوى)، حوالى ٧ر٦٧٥ جنيها، أى أعلى كثيرا عن متوسط إيجار الفدان من بيانات العينة لمدة موسم شتوى واحد، أى ٢٥٠ جنيها، ومن ثم بلغ معامل الكفاءة الإقتصادية للأرض حوالى ٧٤ر٢، أى أكبر من واحد صحيح، مشيرا للجدوى الإقتصادية العالية للتوسع الأفقى، و/أو أن إيجار الأرض الزراعية حتى بعد أن صار ٢٢ مثل الضريبة، مازال أقل من الإيجار الإقتصادى «الريع».

معدلات التوظف والتوليفة الأقل تكلفة من مدخلات العمل : من الأهمية بمكان تقدير التوليفة الأقل تكلفة المحققة للكفاءة الإقتصادية عند مستوى الغلة الفدانية المتوسطة، وهى ما يمكن الباحثين من معرفة مستوى التوظف الممكن تحقيقه من العمالة البشرية فى ظل الجدارة الإقتصادية المثلى. وتطلب الأمر تقدير دالة منحنى الإنتاج المتماثل عند متوسط

جدول رقم (١) تقدير معالم دالة الإنتاج المزرعية فى موسم ١٩٩٣

تعريف المتغير	التقدير	الخطأ العيارى للتقدير	قيم نسبة 'ت' المحسوبة	مستوى المعنوية
ثابت المعادلة	٠,٩١٩٣-	٠,١١٣٣	٨,١١-	٠,٠١>
العمل البشرى	٠,٢٣٩٨	٠,٠٥٣٥	٤,٤٨	٠,٠١>
العمل الآلى	٠,٣٤٢١	٠,٠٥٤٦	٦,٢٧	٠,٠١>
مساحة القمح	٠,٤٧٥٩	٠,٠٦٣٨	٧,٤٥	٠,٠١>
كمية سماد الأزوت	٠,٠٠٢٣-	٠,٠١٠٦	٠,٢٢-	٠,٨٣

(١) عند مستوى ثقة ٩٥٪.

جمعت وقدرت من: أستمارات الإستبيان للعينة فى الموسم الزراعى ١٩٩٣.

جدول رقم (٢) تحليل التباين للإنحدار لدالة الإنتاج المقدرة

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع مربعات الإنحرافات	متوسط مربعات الإنحرافات	'ف' المحسوبة	مستوى معنوية نسبة 'ف'
الإنحدار	٤	١٢١,٤	٣٠,٣٥	٨٨٧,١٦	٠,٠١>
المتبقى	١٩٤	٦,٦٤	٠,٠٣		
الجملة	١٩٨	١٢٨,٠٣			
معامل التحديد ٠,٩٥٦٧		خطأ التقدير ٠,١٨			
معامل التحديد المعدل ٠,٩٥٠٠					

جدول رقم (٣) تقدير الجدارة الإنتاجية والإقتصادية لمدخلات إنتاج القمح فى موسمى ١٩٨٦، ١٩٩٣

معيار الجدارة	الموسم	العمل البشرى (يوم-رجل)	العمل الآلى (ساعة)	الأرض (فدان)	الأسمدة الآزوتية (كجم) (١)
المرونة الإنتاجية	١٩٨٦	٠,٤٣	٠,٣٦	لم يقدر	٠,١٣
	١٩٩٣	٠,٢٤	٠,٣٤	٠,٤٧	٠,٠٠
الناتج الحدى	١٩٨٦	٠,٢٠٦٧	٠,٣١١٠	لم يقدر	٠,٠٣
	١٩٩٣	٠,٠٩٦٦	٠,١٣٤٩	٨,٠٦٥٢	٠,٠٠
(٢) قيمة الناتج الحدى بالجنيه	١٩٨٦	٧,٣٥	١١,٠٦	لم يقدر	١,٢٧
	١٩٩٣	٨,٠٩٤	١٢,٤٨	٦٧٥,٧٨	٠,٠٠
معامل الكفاءة الإقتصادية	١٩٨٦	١,٤٥	٣,١٦	لم يقدر	١,١٩
	١٩٩٣	١,٦٢	٢,١٥	٢,٧٤	٠,٠٠
المتوسط للفدان	١٩٨٦	١٧,٧٤		لم يقدر	٣٠,٥
	١٩٩٣	٤٢,٦٢		١	٦٤,٨٧
(١) متوسط سعر الوحدة بالجنيه	١٩٨٦	٥,٠٠	٣,٥	لم يقدر	١,٠٦
	١٩٩٣	٥,٠٠	٥,٣	٢٥٠	١,٤٤

(١) فى موسم ١٩٨٦ كان التقدير لقيمة المدخلات البيولوجية "أسمدة، تقاوى، كيماويات" بالجنيه، ومن ثم سعر الوحدة هو تكلفة أقتراض الجنيه = ١+ سعر الفائدة لمدة نصف سنة."(٢) حسب عند متوسط السعر المرجح للحبوب والتبن (٣٥،٥٨ جنيه/ أردب، فى عام ١٩٨٦، ٨٣،٧٣ جنيه/ للأردب فى عام ١٩٩٣)

الغلة الفدانية لكل من العمل البشرى والآلى. وهذا تطلب إشتقاق دالة الإستجابة لمدخلى العمل البشرى والآلى عند متوسطات مستويات إستخدام السماد الآزوتى ومساحة القمح، وتمثل هذه الدالة المشتقة المعادلة رقم (٢) :

$$Y = 2.2316\ L^{0.2398} + M^{0.3421} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

ومنها تم إشتقاق دالة منحنى الإنتاج المتماثل عند متوسط الغلة الفدانية ١٦ر١٧ أردب للفدان، وتمثلها المعادلة رقم (٣)، وبالتعويض عن قيم ساعات العمل الآلى، أمكن تقدير أيام العمل البشرى المصاحبة لها عند هذا المستوى من الغلة الفدانية، ويعرض الشكل رقم (١) نتائج التحليل. ويتبين أنه بزيادة ساعات الميكنة للفدان لابد من خفض أيام العمل البشرى للفدان، والعكس بالعكس.

$$L = (17.16)/(2.2316 * M^{0.3421})^{(1/0.2398)} \quad \ldots\ldots(3)$$

ولتقدير التوليفة المثلى فلابد أن نشتق معادلة «دالة» منحنى التوليفات الأقل تكلفة عند نسبة أسعار المدخلين الثابتة باعتبار أن أجر يوم - رجل بلغ فى موسم ١٩٩٣ حوالى ٥ جنيهات، وبلغ أجر ساعة العمل الآلى ٣ر٥ جنيها فى نفس السنة. وتبين المعادلة (٤) الدالة المقدرة، وهى مشتقة من تساوى معدل الاستبدال الحدى للمدخلات مع مقلوب النسبة السعرية لهما.

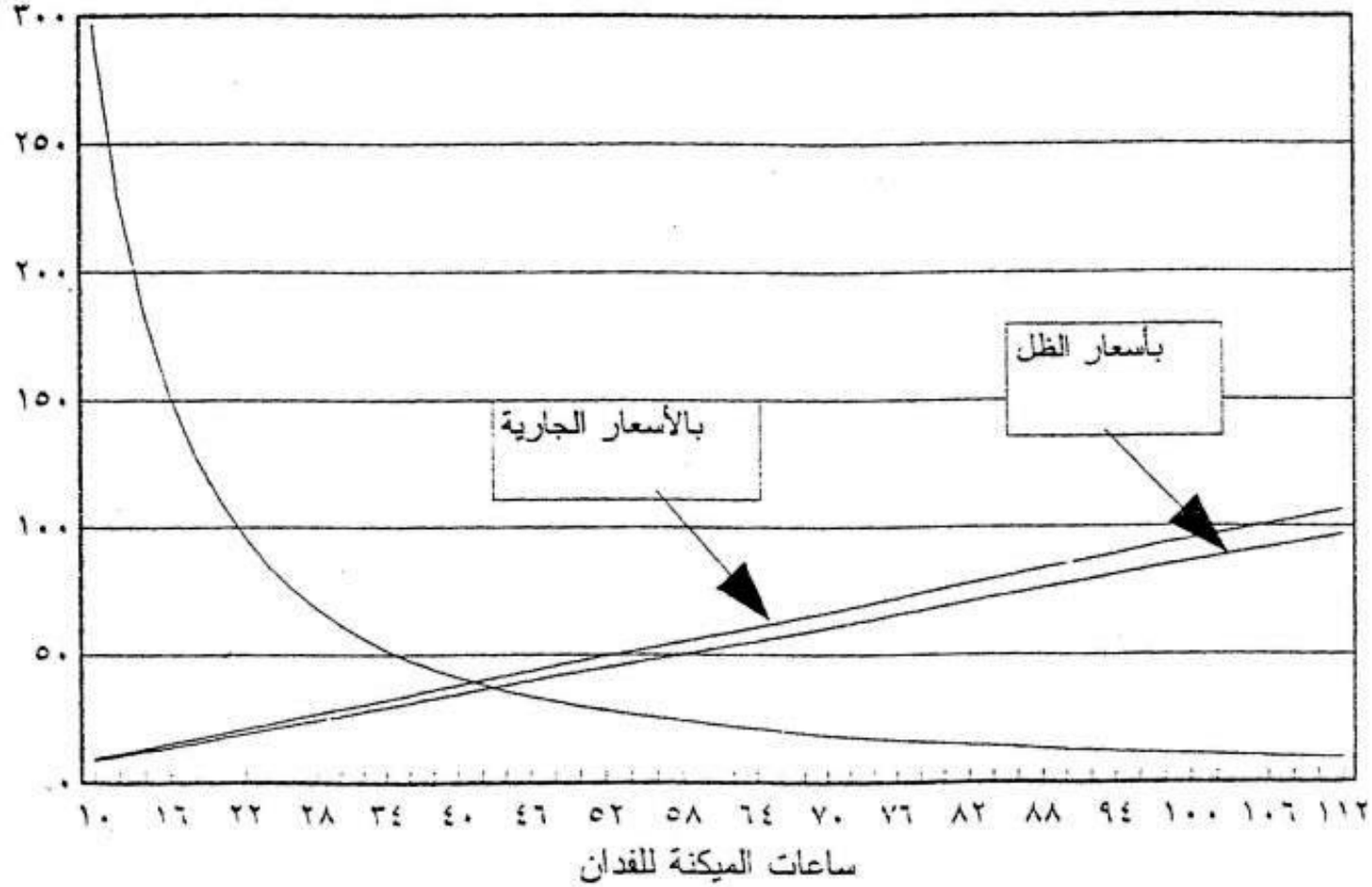
$$L = 0.864\ M \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(4)$$

وعند تقاطع معادلة الخط رقم (٤) مع المنحنى المشتق من المعادلة (٣)، يتساوى ميلهما. وتحدد هذه النقطة على منحنى الإنتاج المتماثل التوليفة الأقل تكلفة من ساعات العمل الآلى وأيام العمل البشرى، التى فى ذات الوقت تمعظم العائد من فدان القمح. وتقدر هذه التوليفة بحوالى ٥١ر٤٤ يوم - رجل من العمل البشرى، وحوالى ٥١ر٥١ ساعة عمل آلى. وهى توليفة تزيد قليلا عن المتوسط المقدر مباشرة من العينة، وهذا مضمونه إحصائيا توافق الدالة وتمثيلها الجيد للبيانات، ويعنى إقتصاديا أن المزارع قد حرص على إستخدام التوليفة المثلى الأقل تكلفة، كمحصلة لتحرير سوق المدخلات والمخرجات والتركيب المحصولى الإجبارى، وارتفاع الغلة الفدانية - شكل رقم (١). وبمقارنة هذه النتائج بما تم الحصول عليه من عينة موسم ١٩٨٦ يتبين أنه قبل هذا التطور التكنولوجى

شكل رقم ١

علاقة العمل الآلى بالعمل البشرى

فى محصول القمح عند متوسط غلة الفدان



المصدر: معادلة منحنى الإنتاج المتماثل وخطوط النسب السعرية

وعندما كانت الإنتاجية الفدانية نصف مستواها الحالى، وكان سعر القمح للأردب أقل من ثلث سعره الحالى، فإن التوليفة المثلى الأقل تكلفة من العمل البشرى والآلى المقدرة من الدراسة السابقة (سليمان، ١٩٩٢)، بلغت ١٣ر٢٦ يوم - رجل، أى أقل من متوسط العينة (١٧ر٧٣ يوم - رجل) وعند غلة فدانية، حوالى ٨ر٣٧ أردب للفدان، ومن العمل الآلى ١٥ر٩٩ ساعة للفدان، أى أعلى كثيرا عن المتوسط الفعلى البالغ حوالى ١٠ ساعة للفدان فى عام ١٩٨٦. وخلاصة آثار التحرر الإقتصادى والتطور التكنولوجى على التوظف هو زيادة فرص التوظف بنسبة حوالى ٢٨٨٪ هذا برغم زيادة كثافة العمل الآلى أيضا بنسبة حوالى ٦٠٪، وهذا راجع لما بلغته الغلة الفدانية من زيادة خلال الفترة ١٩٨٦-١٩٩٣، أى حوالى ٢٠٦٪، أى أكثر من الضعف.

أثر إزالة دعم أسعار الطاقة: اذا تم إزالة دعم الطاقة «الوقود» المستخدمة فى إدارة الآلات الزراعية فإن أسعار تأجير الآلة سوف يزيد بحوالى ١٠٪ لأن تكاليف الوقود تمثل حوالى ٢٠٪ فقط من التكاليف الكلية للآلات الزراعية، وسعر الظل المقدر لها سوف يكون أعلى بحوالى ٥٠٪ من سعرها الحالى، وبتطبيق هذا فى نموذج توازن المزرعة لتحقيق التوليفة الأقل تكلفة كما سبق مع الأسعار الجارية، وتطلب ذلك إعادة إشتقاق دالة منحنى خط النسب السعرية الثابتة، أو منحنى «خط» التوليفات المتساوية التكاليف (Isocline) عند النسبة السعرية لأجر العامل الحالى إلى سعر تأجير الآلات عند سعر الظل للوقود. وتمثله المعادلة رقم (٥) :

$$L = .9505\,M \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

وبمساواة ميل الخط فى المعادلة رقم (٥)، والمعادلة رقم (٣)، قدرت مستويات العمل البشرى والآلى الأقل تكلفة ويتبين أنه لا يحدث تغير كبير فى معدلات التوظف. حيث يتوقع إنخفاض مستوى العمل الآلى على الفدان من ١٥ر٥١ ساعة عند الأسعار الجارية إلى ٥٣ر٤٩ ساعة عند أسعار الظل، أى حوالى ٨ر٣٪، مع إرتفاع عدد أيام العمل البشرى على الفدان من ٥١ر٤٤ يوم - عمل رجل إلى ٠٨ر٤٧ يوم عمل - رجل على الفدان، أى حوالى ٥ر٥٪، مقابل إرتفاع سعر الوقود بنسبة حوالى ١٠٪ - شكل رقم (١).

أثر خطط التنمية والسياسات السعرية على التوليفة المثلى بين العمل الآلى والبشرى : أظهرت كل التحليلات السابقة فى هذه الدراسة حتى الآن أن هناك تغيرات تكنولوجية وإقتصادية كبيرة قد حدثت فى نشاط القمح فى مصر كدراسة حالة للقطاع الزراعى، وحيث أن التوليفة المثلى إقتصاديا بين المدخلين هى محصلة لمعدل الإستبدال الحدى التكنولوجى المشتق من دالة الإنتاج والنسبة السعرية لهما، فإن ميل خط التوليفات المتساوية التكاليف "Isocline" يعتبر المقياس الكمى للنسبة المثلى إقتصاديا. وبمقارنة نتائج هذه الدراسة – معادلة رقم (٤)، ومعادلة رقم (٥)، لتبين أن كل ساعة عمل آلى تحتاج لحوالى ٨٦ر٠ يوم عمل بشرى عند الأسعار الجارية للمدخلات فى عام ١٩٩٣، ولو أستخدم سعر الظل للطاقة لأرتفع المعدل إلى ساعة عمل آلى لكل ٩٥ر٠ يوم – رجل من العمل البشرى. ومن جهة أخرى لو تم مقارنة المعدلات المقدرة لعام ١٩٩٣ بتلك المقدرة فى موسم ١٩٨٦ (Soliman, 1992) لتبين أن الجدارة الإنتاجية والنسبة السعرية قد بقيت ثابتة، تقريبا، أو تحركت قليلا لصالح الميكنة الزراعية لأن نسبة التوليفة الأقل تكلفة بلغت فى موسم ١٩٨٦ ساعة عمل آلى لكل ٨٣ر٠ يوم – رجل (عند الأسعار الجارية للمدخلات)، وساعة عمل آلى لكل ٩٠ر٠ يوم – رجل عند أسعار الظل للوقود. وبمعنى آخر فقد تحركت الأسعار فى إتجاه الكفاءة الإنتاجية، أى نحو التوزيع الكفء للمدخلات، وهو ما يقود تدريجيا نحو الميزة النسبية. أى أن هذه النتائج تظهر بعض منافع التحرير الاقتصادى للقطاع الزراعى فى مصر. وقد يبدو أن تحويل المدخلين إلى حصان ميكانيكى أكثر إستيعابا، لهذا فقد تم تحويل ساعة العمل إلى حصان ميكانيكى، وكذلك يوم العمل البشرى. وساعة العمل الآلى فى موسم ١٩٨٦ عادلت حوالى ٣٠ حصانا ميكانيكيا، ولكن فى موسم ١٩٩٣ إرتفع معادل ساعة العمل الآلى إلى حوالى ٣٤ حصانا ميكانيكيا، كمتوسط مرجح. أما يوم – رجل من العمل البشرى فيعادل حوالى ٨ر٠ حصانا ميكانيكيا. ومن ثم فإن كل حصان ميكانيكى من العمل البشرى يصاحبه من العمل الآلى (لتحقيق أدنى تكاليف) حوالى ٤٥ حصان ميكانيكى بالأسعار الجارية للوقود، وحوالى ٤٢ حصانا ميكانيكيا بأسعار الظل للوقود فى عام ١٩٨٦. وفى عام ١٩٩٣ حوالى ٤٩ حصانا ميكانيكيا بالأسعار الجارية للوقود، وحوالى ٤٥ حصانا ميكانيكيا بأسعار الظل للوقود.

المراجع

أولاً مراجع باللغة العربية:

(١) سليمان، إبراهيم، محمد جابر، على أحمد إبراهيم (١٩٩٤). «الآثار الإقتصادية والإجتماعية للميكنة الغير تقليدية فى محصول القمح : دراسة حالة فى محافظة كفر الشيخ». مجلة البحوث الزراعية، تصدرها كلية الزراعة، جامعة المنيا، عدد ديسمبر ١٩٩٤.

(٢) سليمان إبراهيم، مايسة مجاهد. (١٩٩٤) «الكفاءة الإقتصادية لتشغيل الجرارات الزراعية». مجلد المؤتمر العلمى الخامس للتنمية الزراعية، كلية الزراعة، جامعة عين شمس، ديسمبر ١٩٩٤.

ثانيا : مراجع باللغة الإنجليزية:

(1) Soliman Ibrahim (1992). "Agricultural mechanization and Economic Efficiency of Agricultural Production in Egypt" A keynote Paper In "Agricultural Engineering and Rural Development". Editors Zhang Wei, Guo Peiyu and Zhang Senwen. First Edition.. Proceedings of the International Conference on Agricultural Engineering (92-ICAE). Beijing. 12-14 Oct.. 1992. International Academic Publishers. A Pergamon-CNPIEC Joint Venture.

(2) Dillon. John (1977). "The Analysis of Response in Crop and Livestock Production". Second Edition. Pergamon Press Inc.. Maxwell House. FairviewPark. Elmsford. New York 10523. U.S.A.

الملخص

شهدت الزراعة المصرية منذ ١٩٨٦ وحتى ١٩٩٣ تغيرات هامة كمحصلة لخطط التنمية أو الإصلاح الهيكلى للإقتصاد المصرى. وأولت خطط التنمية محصول القمح أهمية بالغة، سواء من حيث زيادة المساحة، أو رفع مستوى الغلة الفدانية. وشجع على ذلك تحرير أسعار القمح وباقى المحاصيل، وإلغاء التركيب المحصولى للجبرى والتوريد الإجبارى، (عدا قصب السكر والقطن). وتمثلت برامج زيادة الغلة الفدانية فى الحملات القومية لرفع كفاءة العمليات الزراعية، وتكثيف إستخدام المدخلات السمادية، وزراعة الأصناف المحسنة، ونشر الميكنة الزراعية غير التقليدية، مثل الحصاد والدراس والتذرية الآلية، والزراعة بالتسطير، وغيرها. وهدفت هذه الدراسة إلى تقييم أثر هذه التغيرات خلال الفترة ١٩٨٦-١٩٩٣، على التنمية الرأسية لإنتاج القمح من خلال تحليل كل من مستويات الغلة الفدانية، وكفاءة الاستجابة لكل من مدخلات العمل البشرى والآلى، والتكنولوجيا البيولوجية، والكفاءة الإقتصادية لهذه المدخلات، وأثر ذلك على معدلات التوظف فى ظل التوليفات الأقل تكلفة لمدخلات العمل. وتمت المقارنة من خلال نتائج دالة الإنتاج المزرعية المقدرة من بيانات الدراسة الميدانية فى الموسم الزراعى ١٩٩٣، ونتائج دراسة ميدانية مماثلة تمت على الموسم الزراعى ١٩٨٦. وأظهرت نتائج الدراسة أن ارتفاع الغلة الفدانية من حوالى ٨ر٥ أردب فى عام ١٩٨٦ إلى حوالى ١٧ر١٦ أردب فى عام ١٩٩٣، وإرتفاع سعر الأردب من حوالى ٣٤ جنيها فى عام ١٩٨٦ إلى حوالى ٧٥ جنيها فى عام ١٩٩٣، قد أدى لإرتفاع الريع الإقتصادى للأرض إلى حوالى ٦٧٦ جنيها للفدان فى الموسم الشتوى، أى أكثر من ضعف الإيجار السائد فى عام ١٩٩٣ وتقدير التوليفة الأقل تكلفة من العمل الآلى والبشرى بينت أن الفدان يحتاج إلى ٤٤ر٥ يوم - رجل، وحوالى ٥١ر٥ ساعة ميكنة، بينما فى عام ١٩٨٦ كانت التوليفة الأقل تكلفة المقدرة حوالى ١٣ر٢٥ يوم - رجل، وحوالى ١٦ ساعة عمل آلى، أى أن زيادة الإنتاجية أدى لإمكانية زيادة معدل التوظف (كثافة العمل البشرى) مع زيادة كثافة الميكنة الزراعية أيضا. أما التكنولوجى البيولوجى، خاصة إضافة السماد الآزوتى، فقد زادت معدلات إستخدامه خلال الفترة ١٩٨٦- ١٩٩٣ حتى بلغ حافة المرحلة الإقتصادية للإنتاج وبلغ إيراده الحدى للوحدات الإضافية منه الصفر،

ولا توصى الدراسة بزيادته عن معدله الحالى، كمتوسط للعينة حيث بلغ حوالى ٦٥ كيلو جرام آزوت للفدان. ومن جهة أخرى فإن المستوى التكنولوجى للإنتاج قد إرتفع بصفة عامة بنسبة حوالى ٧٠٪ ويرجع بصفة أساسية لإدخال الأصناف المحسنة، وإدخال عمليات آلية جديدة مثل الحصاد الآلى والزراعة بالتسطير، مع تكثيف المدخلات السمادية بصورة كبيرة. كما بينت الدراسة أنه بعد تحرير سوق القمح تساوت تقريبا التوليفة الإقتصادية الأقل تكلفة من العمل الآلى والبشرى مع المتوسطات التى استخدمها المزارع فعليا، مما يوحى بأن تحرير الأسعار، والتسويق الحر قد ساهما بصورة كبيرة نحو التوظيف الإقتصادى الأمثل للموارد. مما قد يحقق على المدى المتوسط الميزة النسبية فى إستخدام الموارد الزراعية وبإختبار مدى تأثير تحرير أسعار الوقود على الكفاءة الإقتصادية لاستخدام مدخلات العمل البشرى والآلى ظهر أن سعر الوقود سوف يكون أعلى من السعر الحالى بمقدار ٥٠٪. ولكن لن يؤدى ذلك لزيادة فى سعر تأجير الآلات الزراعية، (مثل الجرار الزراعى) بأكثر من ١٠٪. ومن ثم فالتوليفة من العمل الآلى والبشرى لن تتغير كثيرا بما يؤثر بصورة معنوية على دخل المزارع من القمح، أو على معدلات إستخدام الميكنة الزراعية.

Impacts of Techno-Economic Changes on Input-Output relations For Wheat Crop In Egypt

.Ibrahim soliman(1), Metwali Al Zanati(2), Mohammed Gaber(1) and. Ali Ibrahim(1)
Department of Agric Economics, Faculty of Agric.: (1) Zagazig University; (2) Minia University

Abstract

Egyptian Economy had passed dramatic changes over the period 1986-1993, due to economic reform adjustments and the five years development plans. Wheat crop received great interest as a strategic subsistent crop. Its area, significantly, increased, as well as, the yield per feddan. The crops and agricultural inputs market and prices have been liberated, in addition to the exchange rate and interest rate. Technologically, the Government has implemented a national technical program, in order to, intensify and rationalize the farming practice and inputs levels, besides expansion of mechanization, (particularly new machinery, as drill planter, combine harvester and laser instrument for land levelling) and new, high yield varieties within wheal area in Egypt.

.The study objectives were to investigate the impacts of such techno-economic changes on productivity, economic efficiency and employment of major inputs: human-labor, machinery-labor, biological-inputs (mainly chemical fertilizers) and land input. The objectives have been achieved through estimation and analysis of the wheat production function from cross section data of wheat farms for the agricultural year 1993 and to compare the results with a similar model conducted for the agricultural year 1986

The major findings and conclusions were: The increase in wheat yield from 8.5 ardabs in 1986 to 17.16 ardabs per feddan in 1993 and the increase in wheat price per ardab from L.E.34 in 1986 to L.E.75 in 1993, raised the economic rent per feddan to reach L.E.676, in 1993, while the current average rent in the same year was L.E.250. The technological level has increased by 70% between 1986 and 1993. it was concluded from the comparison of the Cobb-Douglas production function intercept. This was mainly due to introduction of new varieties of higher yield and new machinery, such as drill-planter and combine harvester. Derived estimates of the least cost combination of human and machinery labor that maximizes the income at the average yield per feddan (17.16 ardabs), was 44.5 man-day and 51.5 machinery-hours. Comparable estimates in 1986 were 13.25 man-day and 16 machinery-hours. Therefore, the increase in productivity allowed the expansion in human labor employment, associated with expansion in mechanization at high economic efficiency (marginal revenue of both inputs per 1-L.E. was more than one). However, it seems that the biological technology package has reached its maximum economic density per feddan (about 65 Kg of nitrogen per feddan), i.e. its productivity (marginal product)is currently, close to zero. Accordingly the study recommends not to expand in fertilization beyond such level for wheat yield. To test the impacts of Liberalization of fuel price showed that it would not affect much the least cost combination of human and machinery labor i.e., the profitability of the wheat on farm level. This is because the expected increase in machinery rent-price will be only 10%, due to an icrease in the fuel price by 50%