J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 33(4): 3059 - 3071, 2008

AN ECONOMICAL STUDY OF THE IMPACTS OF TECHNOLOGICAL PROGRESS FOR AGRICULTURAL MECHANIZATION ON PRODUCTIVITY OF PEANUT. GROUND NUT CROP.

Hegazy, H. M.[*] and M.A. Mobarack[**]
[*] Agricultural Economic Dept., Mansoura University
[**] Agricultural Engineering Research Institute, A.R.C.

دراسة إقتصادية لآثار التقدم التكنولوجى فى الميكنة الزراعية على إنتاجية محصول الفول السودانى (دراسة ميدانية – بقرى قطاع غرب النوبارية بمنطقة النوبارية)

حسين محمد حجازى * و محمد عبد الستار مبارك **
*** قسم الإقتصاد الزراعى - كلية الزراعة - جامعة المنصورة.**
**** معهد بحوث الهندسة الزراعية - مركز البحوث الزراعية.**

الملخص

يعتبر الفول السودانى أحد أهم المحاصيل الزيتية بجمهورية مصر العربية، وهو من محاصيل التصدير الهامة التى تعتبر موردا للعملة الصعبة ، وكان يصدر حوالى ٣٠% من إجمالى المحصول الناتج فى السنوات السابقة إلا أن هذه الكمية تراجعت فى السنوات الأخيرة بسبب بعض المشاكل الخاصة بزيادة نسبة الافلاتوكسين فى البذور ، وتعتبر مصر من أعلى دول العالم فى إنتاجية وحدة المساحة من الفول السودانى حيث إحتلت عام ١٩٩٨ المرتبة الثانية ثم إحتلت فى السنوات التالية المرتبة الأولى تليها الصين ثم الولايات المتحده الأمريكية.

وتحتوى بذور الفول السودانى حوالى ٤٨ – ٥٢% زيت ، ٢٨% بروتين و ١٤% كربوهيدرات وهى بذلك تعتبر ذات قيمة غذائية عالية ، ويعتبر محصول الفول السودانى من المحاصيل الصيفية الرئيسية التى تجود زراعته فى الأراضى الجديدة والتى غالبا ما تكون أراضى رملية أو صفراء خفيفة حيث يناسبه هذا النوع من الأراضى[1]* ، ولقد إتضح من بيانات إستمارات الإستبيان التى تم جمعها للحائزين بقرى عينة الدراسة أن دخول الميكنة الزراعية فى أداء العمليات الزراعية المختلفة وخاصة عمليتى الزراعة والحصاد لمحصول الفول السودانى له آثار إقتصادية لا يستهان بها على زيادة الإنتاجية الفدانية والإنتاج الكلى وكذلك على قيمة تكاليف إنتاج هذا المحصول وبالتالى صافى العائد الفدانى منه.

وتهدف الدراسة إلى التعرف على آثار التقدم التكنولوجى فى الميكنة الزراعية على إنتاجية محصول الفول السودانى وذلك عن طريق دراسة نظم الإنتاج الزراعية المطبقة فى إنتاج هذا المحصول وللتوصل لأفضل نظام أو نظم تحقق الكفاءة الإنتاجية والإقتصادية وجمعت بيانات العينة الميدانية بإستخدام إستمارة إستبيان تخدم الدراسة وأختبرت وثبتت صلاحيتها. وطبقت على عينة من مزراعى الفول السودانى بُقرى قطاع غرب النوبارية بمنطقة النوبارية ، وقد عرضت الدراسة النتائج المحققة لأهدافها المذكورة سابقاً فى صورة نقط منفصلة ومتوالية لتسهيل تناولها بالتحليل الإقتصادى.

وفى شأن تحديد الأنظمة إقتصر العدد على ٤ أنظمة إنتاجية بإجمالى عدد مشاهدات ١٠٠ مشاهدة وقد حققت جميع أنظمة الإنتاج موضوع الدراسة متوسط إيراد صافى بلغ نحو ١٣٤٤ ، ١٤٢٤,٤ ، ٢٠٧٤ ، ٢٣٧٣ جنيهاً/فدان لكلٍ من النظام الأول, الثانى , الثالث والرابع على الترتيب.

وبحساب التكاليف الحدية بتقدير التفاضل الأول لدالة التكاليف الكلية ثم مساواتها بدالة متوسط التكاليف تم تقدير الحجم الأمثل للإنتاج (الحجم المدنى للتكاليف) بالأردب, وتبين أنه للوصول بمتوسط الإنتاج الفعلى إلى الحجم المدنى للتكاليف يجب زيادة الإنتاج عن الحجم الفعلى الحالى ما بين ٥,٢٤% , ١٠% للأنظمة الإنتاجية بعينة الدراسة حتى تحقق المزارع أقل تكلفة وبالتالى زيادة الربح وتتلافى أى خسائر وخاصة بالمزارع المطبقة للنظام الأول (الزراعة اليدوية والحصاد اليدوى) وهو النظام البدائى لذلك فإنه من الملاحظ أنه لتحقيق زيادة

*** الأرقام بين الأقواس تشير إلى رقم المرجع فى قائمة المراجع.**

الإنتاج وتخفيض التكاليف وبالتالى زيادة الأرباح يجب الإستعانة برفع المستوى التكنولوجى فى القيام بأداء العمليات الزراعية المختلفة من خدمة قبل الزراعة والزراعة والتسميد والحصاد..... إلخ.

كما لوحظ من نتائج الدراسة أن الفئات الحيازية ذات المساحات الكبيرة تحقق أعلى إنتاجية وأقل تكاليف وأعلى إيراد صافى ويرجع ذلك إلى وفورات ولا وفورات السعة.

المقدمة

يعتبر محصول الفول السودانى من المحاصيل الصيفية الرئيسية التى تجود زراعته فى الأراضى الجديدة والتى غالبا ما تكون أراضى رملية أو صفراء خفيفة حيث يناسبه هذا النوع من الأراضى.

وتُعتبر الميكنة الزراعية وما يحدث فيها من تطور وتقدم تكنولوجى من أهم الوسائل التى تساعد على زيادة المساحات المزروعة وزيادة الإنتاجية وبالتالى الإنتاج الكلى ، وسوف يتم فى هذه الدراسة تقدير مقاييس الكفاءة الإنتاجية والإقتصادية فى إنتاج محصول الفول السودانى وفقاً لنظم الإنتاج المتعلقة بالتقدم التكنولوجى فى الميكنة الزراعية.

وقد قُسمت نظم إنتاج محصول الفول السودانى بالعينة إلى أربعة نظم لدراسة كل نظام على حدة ثم عمل مقارنة بينهم, وهذه النظم هى نظام الزراعة اليدوية والحصاد اليدوى, ونظام الزراعة الآلية والحصاد اليدوى, نظام الزراعة الآلية والحصاد النصف آلى ونظام الزراعة الآلية والحصاد الآلى.

المشكلة البحثية

تُعانى ج . م . ع فى الأونة الأخيرة من الإرتفاع الكبير فى أسعار الزيوت نتيجة الفجوة الزيتية الكبيرة التى تزاد عاماً بعد آخر ، مما أدى إلى إهتمام الدولة بالأخذ بأحدث الأساليب الإنتاجية الزراعية والتى من أهمها الميكنة الزراعية للمساعدة فى زيادة الرقعة المزروعة بالمحاصيل الزيتية والتى من أهمها محصول الفول السودانى , والعمل كذلك على زيادة الإنتاجية الفدانية من هذا المحصول لزيادة الإنتاج الكلى منه ، والمحافظة على مرتبة ج.م.ع فى ذلك حيث أنها تحتل المرتبة الأولى فى إنتاجية الفدان من محصول الفول السودانى.

الهدف من الدراسة

تهدف الدراسة إلى تقييم الأنظمة الإنتاجية لإنتاج محصول الفول السودانى وذلك للتوصل لأفضل الأنظمة التى تحقق أعلى معدلات من الكفاءة الإنتاجية والإقتصادية.

الطريقة البحثية

إستخدمت الدراسة طريقة التحليل الوصفى والكمى للبيانات الإحصائية, كما تم إستخدام أسلوب الإنحدار المتعدد المرحلى Step -wise regression لتحديد أهم وأقوى العناصر الإنتاجية تأثيراً على الإنتاج ودراسة مؤشرات الجدارة الإنتاجية لتحديد الكفاءة الإنتاجية الإقتصادية لها, كما قامت الدراسة بتقدير دالات التكاليف والمشتقات الإقتصادية منها وذلك لتحديد معدل الإنتاج الأمثل وحجم الإنتاج الممعظم للربح, كما قدرت الدراسة مؤشرات الربحية متمثلة فى صافى العائد وربح الجنيه المستثمر فى إنتاج محصول الفول السودانى.

مصادر البيانات

جمعت بيانات عينة الدراسة الميدانية بإستخدام إستمارة إستبيان أُعدت خصيصاً لهذا الغرض , بحيث تخدم الهدف من الدراسة بدقة تامة, وقد أُختبرت وثبتت صلاحيتها وطُبقت على عينة من بعض قرى قطاع غرب النوبارية بمنطقة النوبارية وقد تم إختيار منطقة النوبارية لإجراء هذه الدراسة وذلك لأسباب متعددة من أهمها أنها تمثل أكبر مناطق الأراضى الجديدة المستصلحة حديثاً حيث تستأثر بما يقرب من نصف الأراضى الزراعية الجديدة على مستوى الجمهورية , ومن ثم فان ايجابيات وسلبيات الأداء الإنتاجي والتسويقي بتلك المنطقة يعتبر مؤشراً أساسياً لمدى تقدم التنمية الزراعية الأفقية وفاعليتها في مصر[٢] .

كما أنها تحتل المركز الأول من حيث المساحة المزروعة بالفول السوداني على مستوى الجمهورية حيث تمت زراعة مساحة ٧٤,٩٠٣ ألف فدان فول سوداني تمثل نحو ٥٠,٦٤ ٪ من إجمالي المساحة المزروعة بهذا المحصول على مستوى الجمهورية والتي بلغت نحو ١٤٨,٠١٥ ألف فدان عام ٢٠٠٥ م[٣].

وتضم منطقة النوبارية خمس مراقبات (قطاعات) إدارية هي جنوب التحرير , البستان , غرب النوبارية , بنجر السكر وأخيراً النهضة ومريوط .

وقد تم اختيار قطاع غرب النوبارية من بين هذه القطاعات الخمسة بطريقة عمدية لإجراء الدراسة لما يتميز به هذا القطاع من مميزات عديدة أهمها انه يضم أكثر من محطة هندسة زراعية, كما تتعدد به أساليب الإنتاج الزراعي لمختلف المحاصيل الزراعية الحقلية والبستانية حيث تجرى فيه عمليات الزراعة الآلية بالإضافة لليدوية وكذلك عمليات الحصاد الآلية والنصف آلية وأيضاً اليدوية , كما أن هذا القطاع يتميز بأنه من أهم واكبر مناطق الاستصلاح الحديثة التي تتعدد وتتنوع بها أساليب إنتاج العديد من المحاصيل الحقلية والبستانية ويتميز أيضاً بأنه من أهم القطاعات المنتجة لمحصول الفول السوداني حيث وصلت المساحة المزروعة منه نحو ١٢٥٨٥ فداناً في الموسم الصيفي ٢٠٠٦ م من العام الزراعي ٢٠٠٥ - ٢٠٠٦م(٤).

تحديد حجم العينة :

تم إختيارأربعة قرى من هذا القطاع (قطاع غرب النوبارية) حسب الأهمية النسبية للمساحة المزروعة بمحصول الفول السودانى حيث بلغت المساحة المزروعة بهذا المحصول فى القرى الأربع نحو ٦١٨٠,٧٥ فداناً تمثل نحو ٤٩,١ % من إجمالى المساحة المزروعة بمحصول الفول السودانى بالقطاع والتى بلغت نحو ١٢٥٨٤,٨٧٥ فداناً فى الموسم الصيفى ٢٠٠٦ ، كما تم تحديد حجم العينة ليصبح ١٠٠ مزارع تمثل نحو ١٩,٢% من إجمالى مزارعى محصول الفول السودانى بالقرى المختارة, وتم توزيع العينة على القرى المختارة بإستخدام الوسط الهندسى المعدل للمساحة الحيازية وعدد الحائزين وبعد ذلك تم إختيارعينة طبقية من كل قرية, حيث تبين أن النمط الحيازى السائد بمنطقة غرب النوبارية يتصف بالتباين فيما بين ثلاث فئات حيازية طبقية هى الأولى (أقل من ٦ أفدنة) والثانية (من ٦-١٥ فداناً) والثالثة (من ١٥فداناً فأكثر) وقد تم توزيع حجم العينة على هذه الفئات الثلاث بإستخدام طريقة الوسط الهندسى المعدل, حيث بلغ عددهم نحو ١٢, ٥٨, ٣٠ مزارعاً لكل من الفئة الأولى والثانية والثالثة على الترتيب وبإعادة توزيع هذا الحجم وفقاً للأنظمة الإنتاجية تبين أن هذه العينة قد شملت عدد أربعة أنظمة إنتاجية هى كالأتى :

النظام الأول(زراعة يدوية وحصاد يدوى) , النظام الثانى (زراعة آلية وحصاد يدوى) ,النظام الثالث (زراعة آلية وحصاد نصف آلى) والنظام الرابع (زراعة آلية وحصاد آلى) ، بلغ عدد مفردات العينة بكل نظام نحو ١٩, ٢٣ , ٢٢ , ٣٦ مفردة على الترتيب وهذه الأعداد هى التى تم إستخدامها فى التحليل الإقتصادى. وكانت الأنظمة الإنتاجية على النحو المبين بالجدول رقم(١).

طرق ومقاييس التحليل الإقتصادى بالدراسة :

قدرت الدراسة دالات الناتج الكلى بإستخدام أسلوب الإنحدار المتعدد المرحلى Step -wise regression وذلك لكل من الأنظمة الإنتاجية المطبقة بالعينة المختارة كما قيست مؤشرات الجدارة الإنتاجية والكفاءة الإقتصادية للعناصر الإنتاجية الأقوى تأثيراً على إنتاج محصول الفول السودانى فى كل من الأنظمة الإنتاجية المطبقة بالعينة المختارة وقامت الدراسة أيضاً بتقدير دالات التكاليف الإنتاجية والمشتقات الإقتصادية منها, وذلك لتحديد حجم الإنتاج الأمثل(أى الحجم المدنى للتكاليف) وحجم الإنتاج المعظم للربح, كما قدرت الدراسة مؤشرات الربحية متمثلة فى صافى العائد وربح الجنيه المستثمر فى إنتاج محصول الفول السودانى.

النتائـج والمناقشـة

عرضت الدراسة النتائج المحققة لهدفها المذكور سابقاً فى صورة مواضيع متوالية لتسهيل تناولها تحليلياً , وهذه المواضيع هى تقدير وتحليل دالات الإنتاج ومؤشرات الجدارة الإنتاجية, وتقدير الكفاءة الإقتصادية للعناصر الإنتاجية المؤثرة على إنتاج محصول الفول السودانى, وتقدير دالات التكاليف الإنتاجية ومشتقاتها الإقتصادية وأخيراً تقدير مؤشرات الربحية, وكل ذلك وفقاً للأنظمة الإنتاجية التى تم تطبيقها بعينة الدراسة الميدانية.

أولاً : تحليل دالات إنتاج محصول الفول السودانى ومؤشرات الجدارة الإنتاجية :

وفقاً للنظرية الإقتصادية فإن مؤشرات الجدارة أو الكفاءة الإنتاجية للعناصر الإنتاجية الداخلة فى نموذج الدالة الإنتاجية عبارة عن المرونة الإنتاجية, الناتج المتوسط والناتج الحدى, أما الكفاءة الإقتصادية فتتعدد معاييرها، وفى وفى هذه الدراسة يستخدم المعيار الناتج من قسمة قيمة الناتج الحدى للعنصر الإنتاجى على تكلفة الفرصة البديلة له، وللوصول لهذه الأهداف قدرت الدراسة دالة إنتاج محصول الفول السودانى وفقاً للأنظمة الإنتاجية فى الصورة اللوغارتيمية المزدوجة وبإستخدام أسلوب الإنحدار المرحلى وكانت على الصورة التالية :

لوص$^{\wedge}$ = أ ± ب١ لوس١ ± ب٢ لوس٢ ± ب٣ لوس٣ ± ب٤ لوس٤ ± بن لوسن

حيث ص$^{\wedge}$ = مقدار الناتج . ، أ = ثابت الدالة.

، ب١ ، ب٢ ، ب٣ , ... بن تشير إلى معاملات المرونة الإنتاجية.

، س١ ، س٢ ، س٣ ..... سن تشير إلى الموارد الإنتاجية المستخدمة

ويتضح من بيانات الجدول رقم (٢) أن الدالات الإنتاجية المقدرة للأنظمة الإنتاجية الأربعة تتفق مع المنطق الإقتصادى, كما ثبت المعنوية الإحصائية للمعاملات المقدرة, كما أن معامل التحديد المقدرمقبول إحصائياً ويدل على أن نسبة ما بين ٨٩,٦% , ٩٣,٨% من التغيرات التى تحدث فى الإنتاج ترجع إلى التغير فى المتغيرات المستقلة (س١ , س٢,.....سن) , كما تدل قيمة (ف) على معنوية النماذج المقدرة للتعبيرعن العلاقة بين مقدار الناتج من محصول الفول السودانى كمتغير تابع والعناصرالإنتاجية الداخلة فى العملية الإنتاجية كمتغيرات مستقلة.

ولقد تم تقدير الناتج الحدى لكل عنصر من العناصرالإنتاجية المكونه لنموذج الدالة الإنتاجية لكل نظام من النظم الإنتاجية وذلك بالإستعانه بكل من المرونة الإنتاجية والناتج المتوسط ، ثم تقدير قيمة الناتج الحدى وذلك بضرب الناتج الحدى لكل عنصر فى متوسط سعر الكيلوجرام من المحصول فى الموسم وبتقدير تكلفة الفرصة البديلة لكل عنصر إنتاجى يتم حساب الكفاءة الإقتصادية بحساب نسبة قيمة الناتج الحدى إلى قيمة تكلفة الفرصة البديلة، ونتناول كل نظام على حدة كما يلى:

النظام الأول (الزراعة اليدوية والحصاد اليدوى):

يتضح من بيانات المعادلة رقم (١) بالجدول رقم (٢) والخاصة بهذا النظام وجود علاقة طردية موجبة بين كمية الناتج (ص^{٨}هـ) والمساحة المزروعة (س١) وعلى عكس ذلك توجد علاقة عكسية بين كمية الناتج (ص^{٨}هـ) وكلٍ من السماد العضوى (س٣) , وكمية السماد الفوسفاتى (س٥) , أى أنه يوجد أسراف فى القدرالمستخدم من هذين العنصرين, ولذا يجب ترشيد إستخدامهما. ويتضح من بيانات المعادلة رقم (١) أيضاً أن قيمة معامل التحديد المعدل (ر^{٢}) قد بلغت نحو٠,٩٢٧ وهذا يُشير إلى أن ٩٢,٧% من التغيرات فى الناتج الكلى من محصول الفول السودانى تعزى للتغيرات فى العوامل المستقلة المبينة فى الدالة, ويتضح أيضاً إرتفاع قيمة معامل (ف), وهذا يُشير إلى ثبوت معنوية النموذج عند مستوى معنوية ١% ويتبين كذلك ثبوت معنوية معامل الإنحدار لكلٍ من المساحة المزروعة (س١) ,السماد العضوى (س٣) , السماد الفوسفاتى (س٥) عند مستوى معنوية ١% كما يتضح من بيانات الجدول رقم (١) أن مرونة الإنتاج الإجمالية قد بلغت نحو ١,٠٣١ ويُشير ذلك إلى أن إنتاج مزارعى الفول السودانى المطبقين لنظام الزراعة اليدوية والحصاد اليدوى بعينة الدراسة يخضع لعلاقات السعة الإنتاجية المتزايدة, حيث إنه بزيادة الموارد الإنتاجية المستخدمة والداخلة فى نموذج الدالة بنسبة١٠% فإن كمية الإنتاج تزداد بنسبة ١٠,٣١%, كما أن معاملات المرونة المقدرة للموارد الإنتاجية بالمعادلة رقم (١) تشير إلى إنه عند زيادة المساحة المزروعة (س١) بنسبة ١٠% فإن الإنتاج الكلى من الفول السودانى يزداد بنسبة ١٤,٧٢%, أى أن عنصر المساحة المزروعة يعمل فى المرحلة الإنتاجية الأولى (وهى مرحلة غير إقتصادية) أما عند زيادة كل من عنصرى السماد العضوى (س٣) والأسمدة الفوسفاتية (س٥) بنسبة ١٠% فإن الناتج الكلى من الفول السودانى ينخفض بنسبة١,٥٣%, ٢,٨٨% على الترتيب أى أن كلاً من هذين العنصرين يعمل فى المرحلة الغير الإقتصادية (المرحلة الثالثة) وذلك بفرض ثبات بقية العناصر الإنتاجية الأخرى.

النظام الثانى (نظام الزراعة الآلية والحصاد اليدوى):

يتضح من بيانات المعادلة رقم (٢) أن أقوى العناصر الإنتاجية تأثيراً على إنتاج محصول الفول السودانى بالمزارع المطبقة لنظام الزراعى الالية والحصاد اليدوى هى المساحة المزروعة بمحصول الفول السودانى (س١). كما يتضح من بيانات المعادلة رقم (٢) أيضاً أن قيمة معامل التحديد المعدل (ر^{٢}) قد بلغت نحو ٠,٩٠٥ وهذا يُشير إلى أن ٩٠,٥% من التغيرات فى الناتج الكلى من الفول السودانى تعزى للتغيرات فى العامل المستقل (المساحة المزروعة بالفول السودانى) كما يتبين من بيانات المعادلة نفسها إرتفاع قيمة معامل (ف) وهذا يُشير إلى ثبوت معنوية النموذج عند مستوى معنوية ١% كما يتبين أيضاً ثبوت معنوية معامل الإنحدار لعنصر المساحة المزروعة (س١) عند مستوى معنوية ١%. كما يتضح من بيانات الجدول رقم (١) أن مرونة الإنتاج الإجمالية للمعادلة رقم (٢) قد بلغت ١,٤٣ ، ويشير ذلك إلى إنتاج مزارعى الفول السودانى المطبقين لنظام الزراعة الآلية والحصاد اليدوى بعينة الدراسة يخضع لعلاقات السعة الإنتاجية المتزايدة ، حيث أنه بزيادة عنصر المساحة المزروعة بالمحصول بنسبة ١٠% فإن كمية الإنتاج تزداد بنسبة ١٤,٣% ، أى أن عنصر المساحة المزروعة بمحصول الفول السودانى فى هذا النظام يعمل فى المرحلة الإنتاجية الأولى (مرحلة غير إقتصادية).

النظام الثالث (الزراعة الآلية والحصاد النصف آلى) :

يتبين من المعادلة رقم (٣) أن العناصر الإنتاجية المؤثرة على إنتاج محصول الفول السودانى بالمزارع التى طبقت نظام الزراعة الآلية والحصاد النصف آلى هما عنصرى المساحة المزروعة بالمحصول (س١) , العمل البشرى (س٩) , كما يتبين من بيانات المعادلة رقم (٣) أيضاً أن قيمة معامل التحديد المعدل قد بلغت نحو

٠,٨٩٦ وهذا يشير إلى أن حوالى ٨٩,٦% من التغيرات فى الناتج الكلى من محصول الفول السودانى يعزى للتغيرات فى عنصرى المساحة المزروعة بالمحصول (س١) و العمل البشرى (س٩). ويتبين أيضاً أرتفاع قيمة معامل ف وهذا يبين ثبوت معنوية النموذج عند مستوى معنوية ١% كما يتبين أيضاً ثبوت معنوية معامل الإنحدار لكل من المساحة المزروعة (س١) وكمية العمل البشرى (س٩) عند مستوى معنوية ١% . ويتضح من بيانات الجدول رقم (١) أيضا أن مرونة الإنتاج الإجمالية للمعادلة رقم (٣) قد بلغت نحو ١,٢٣٩ ، ويشير ذلك إلى أن إنتاج مزارعى الفول السودانى المطبقين لنظام الزراعة الآليه والحصاد النصف آلى بعينة الدراسة يخضع لعلاقات السعة الإنتاجية المتزايده ، حيث أنه بزيادة العناصر الإنتاجية المستخدمه والداخله فى نموذج الداله بنسبة ١٠% فإن كمية الإنتاج تزداد بنسبة ١٢,٣٩% ، كما أن معاملات المرونة الإنتاجية المقدرة للعناصر الإنتاجية بالمعادلة رقم (٣) تشير إلى أنه عند زيادة عنصر المساحة المزروعة بالمحصول (س١) بنسبة ١٠% فإن كمية الإنتاج تقل بنسبة ٣٧,٧٣% ، لذلك ينصح بعدم زيادة المساحة المزروعة فى نظام الزراعة الآلية والحصاد النصف آلى وعند زيادة كمية العمل البشرى (س٩) بنسبة ١٠% فإن كمية الإنتاج تزداد بنسبة ٥٠,١١% أى أن عنصر المساحة المزروعة يعمل فى المرحلة الإنتاجية الثالثة (المرحلة الغير إقتصادية) لذلك يجب ترشيد إستخدامه ، وذلك بتقليل الكمية المستخدمه منه أما عنصر العمل البشرى فيعمل فى المرحلة الإنتاجية الأولى وهى مرحلة غير إقتصادية وذلك فى المزارع المطبقه لنظام الزراعة الآلية والحصاد النصف آلى. لذلك يجب زيادة الكميات المستخدمه منه للإنتقال للمرحلة الإنتاجية الثانية (المرحلة الإقتصادية).

النظام الرابع (الزراعة الآلية والحصاد الآلى) :

يتبين من المعادلة رقم (٤) أن أقوى العناصر الإنتاجية المؤثرة على إنتاج محصول الفول السودانى بالمزارع التى طبقت نظام الزراعة الآلية والحصاد الآلى هى كل من المساحة المزروعة بالمحصول (س١), السماد العضوى (س٣) والتقليع الآلى (س١٤) ، كما يتبين من المعادلة رقم (٤) أيضاً أن قيمة معامل التحديد المعدل ($ر^{٢}$) قد بلغت نحو ٠٠,٩٣٨, وهذا يُشير إلى أن ٩٣,٨% من التغيرات التى تحدث فى إنتاج محصول الفول السودانى تُعزى للتغيرات التى تحدث فى العناصر الإنتاجية المبينة فى المعادلة. كما يتضح من بيانات المعادلة رقم (٤) كذلك إرتفاع قيمة معامل (ف), وهذا يُشير إلى ثبوت معنوية النموذج عند مستوى معنوية ١% كما يتبين أيضاً ثبوت معنوية معامل الإنحدار لكلٍ من المساحة المزروعة (س١), السماد العضوى (س٣) والتقليع الآلى (س١٤) عند مستوى معنوية ١%.

ويتضح من بيانات الجدول رقم (١) أن مرونة الإنتاج الإجمالية للمعادلة رقم (٤) قد بلغت نحو ١,٠٧ ، ويشير ذلك إلى أن إنتاج مزارعى الفول السودانى المطبقين لنظام الزراعة الآليه والحصاد الآلى بعينة الدراسة يخضع لعلاقات السعة الإنتاجية المتزايده ، حيث أنه بزيادة العناصر الإنتاجية المستقلة المستخدمه والداخله فى نموذج الدالة بنسبة ١٠% فإن الإنتاج يزداد بنسبة ١٠,٧% ، كما أن معاملات المرونة الإنتاجية المقدرة للعناصر الإنتاجية بالمعادلة رقم (٤) تشير إلى أنه عند زيادة المساحة المزروعة بالمحصول بنسبة ١٠% فإن كمية الناتج تزداد بمقدار ١٢,٥٦ % أى أن عنصر المساحة المزروعة بالفول السودانى يعمل فى المرحلة الإنتاجية الأولى وهى مرحلة غير إقتصادية ، وعند زيادة السماد العضوى بنسبة ١٠% فإن كمية الناتج تزداد بمقدار ٠,٢% ، أى أن عنصر السماد العضوى يعمل فى المرحلة الإنتاجية الثانية (المرحلة الإقتصادية) أما عند زيادة عدد ساعات التقليع الآلى بنسبة ١٠% فإن كمية الناتج تقل بمقدار ٢,٣٧% أى أن عنصر التقليع الآلى يعمل فى المرحلة الإنتاجية الثالثة (المرحلة الغير إقتصادية).

ثانياً : الكفاءة الإقتصادية للعناصر الإنتاجية المؤثرة على إنتاج الفول السودانى وفقاً للأنظمة الإنتاجية بعينة الدراسة الميدانية :

يتناول هذا الجزء الكفاءة الإقتصادية للعناصر الإنتاجية المؤثرة على إنتاج الفول السودانى بكل من الأنظمة الإنتاجية المطبقة بعينة الدراسة الميدانية.

٢-١

الكفاءة الإقتصادية للعناصر الإنتاجية المؤثرة على إنتاج محصول الفول السودانى بنظام الزارعة اليدوية والحصاد اليدوى.

يتضح من بيانات الجدول رقم (٣) أن الكفاءة الإقتصادية قد بلغت نحو ٦,٧٥ لعنصر المساحة المزروعة بالفول السودانى أى أنها موجبة وأكبر من الواحد الصحيح وهذا يُشير إلى أن القدر المستخدم من هذا العنصر أقل من القدر الذى يحقق الكفاءة ، ولذا يمكن لمنتجى هذا المحصول بذلك النظام زيادة أرباحهم عن طريق زيادة القدر المستخدم من الأسمدة الفوسفاتية, أما عنصرى السماد العضوى (س٣) والأسمدة الفوسفاتية (س٥) فالمرونه الإنتاجية لكل منهما سالبة ، وهذا يُشير إلى أن القدر المستخدم من كلٍ من العنصرين المذكورين أكبر من مثيله الذى يحقق الكفاءة الإقتصادية أى أنه يوجد إسراف فى إستخدام هذين العنصرين ولذلك يجب ترشيد إستخدامهما.

الكفاءة الإقتصادية للعناصر الإنتاجية المؤثرة على إنتاج محصول الفول السودانى بنظام الزراعة الآلية والحصاد اليدوى.

يتضح من بيانات الجدول رقم (٣) أن الكفاءة الإقتصادية لعنصر المساحة المزروعة فى هذا النظام قد بلغت نحو ٧,١٩ أى أنها موجبة وأكبر من الواحد الصحيح, ويشير ذلك إلى أن القدرالمستخدم من عنصر المساحة المزروعة أقل من ذلك الذى يحقق الكفاءة ولذا يجب على مزارعى محصول الفول السودانى المطبقين لنظام الزراعة الآلية والحصاد اليدوى زيادة المساحة المزروعة من الفول السودانى حتى تزداد أرباحهم.

جدول رقم (٣): مؤشرات الجدارة الإنتاجية والكفاءة الإقتصادية للعناصر الإنتاجية المؤثرة على إنتاج محصول الفول السودانى وفقا للأنظمة الإنتاجية، وذلك بعينة الدراسة الميدانية المختارة من منطقة النوبارية فى العام الزراعى ٢٠٠٥/٢٠٠٦م.

النظـــام	العنصر الإنتاجى (المتغير المستقل)	المرونة الإنتاجية	الناتج المتوسط بالأردب	الناتج الحدى بالأردب	قيمة الناتج الحدى بالجنيه	تكلفة الفرصة البديلة بالجنيه	الكفاءة الإقتصادية
الزراعـــة اليدويـــة والحصـــاد اليدوى	المساحة المزروعة (س١)	١,٤٧٢	٢٠,٢٤	٢٩,٢٨	٥٠٦٦	٧٥٠	٦,٧٥
الزراعـــة الآليـــة والحصـــاد اليدوى	المساحة المزروعة (س١)	١,٤٣	٢١,٦٥	٣٠,٩	٥٢٥٣	٧٣٠	٧,١٩
الزراعـــة الآليـــة والحصـــاد النصف آلى	العمل البشرى (س٩)	٥,٠١١	٢,٣٨	١٢	٢٠٤٠	١٥	١٣٦
الزراعة الآلية والحصاد الآلى	المساحة المزروعة (س١) السماد العضوى (س٣)	١,٢٨٧ ٠,٠٢٠	٢٤,٨٣ ١,٠٦	٣٢ ٠,٠٢	٥٤٤٠ ٣,٤	٧٠٠ ٥٠	٧,٨ ٠,٠٧

المصدر: بيانات المعادلات بالجدول رقم (٢) وجداول تفريغ إستمارات الإستبيان.

الكفاءة الإقتصادية للعناصر الإنتاجية المؤثرة على إنتاج محصول الفول السودانى بنظام الزراعة الآلية والحصاد النصف آلى.

يتبين من الجدول رقم (٣) أن الكفاءة الإقتصادية فى هذا النظام قد بلغت نحو ١٣٦ لعنصر العمل البشرى، أى أنها موجبة وأكبر من الواحد الصحيح، وهذا يُشير إلى أن القدر المستخدم من عنصر العمل البشرى أقل من ذلك الذى يحقق الكفاءة ، أما عنصر المساحة المزروعة بالمحصول فالمرونه الإنتاجية له سالبة ، أى أن هذا العنصر يعمل فى المرحلة الإنتاجية الثالثة (المرحلة الغير إقتصادية) ، أى أن القدر المستخدم من المساحة المزروعة بمحصول الفول السودانى بنظام الزراعة الآلية والحصاد النصف آلى أكبر من القدر الذى يحقق الكفاءة، لذا يجب ترشيد إستخدام هذا العنصر.

الكفاءة الإقتصادية العناصر الإنتاجية المؤثرة على إنتاج محصول الفول السودانى بنظام الزراعة الآلية والحصاد الآلى.

يتبين من الجدول رقم (٣) أيضاً أن الكفاءة الإقتصادية لعنصر المساحة المزروعة (س١) بهذا النظام قد بلغت نحو ٧,٨ أى أنها موجبة وأكبر من الواحد الصحيح أى أن القدر المستخدم من عنصر المساحة المزروعة أقل من ذلك الذى يحقق الكفاءة ، ولذا يجب على مزارعى محصول الفول السودانى المطبقين لنظام الزراعة الآلية والحصاد الآلى، زيادة المساحة المزروعة من الفول السودانى حتى تزداد أرباحهم.

أما عنصر السماد العضوى (س٣) فقد بلغت الكفاءة الإقتصادية له نحو ٠,٠٧ ، وهذا يُشير إلى أن القدر المستخدم من هذا العنصر أكبر من القدر الذى يحقق الكفاءة ، لذا يجب ترشيد إستخدامه .

ثالثاً : التحليل الإقتصادى لدالات التكاليف الإنتاجية لمحصول الفول السودانى بعينة الدراسة الميدانية وفقا للأنظمة الإنتاجية :

(أ) النظام الأول (الزراعة اليدوية والحصاد اليدوى):

تم تقدير دالة التكاليف الإنتاجية الكلية بهذا النظام وعُبر عنها بالمعادلة رقم (٥) بالجدول رقم (٤) وذلك فى الصورة التربيعية كما هو موضح, وقد ثبتت معنوية هذه الدالة عند مستوى معنوية ١% كما تبين إرتفاع قيمة معامل التحديد المعدل ($ر^2$) حيث بلغت نحو ٠,٩٢٣ وهذا يُشير إلى أن حوالى ٩٢,٣٠% من التغيرات التى تحدث فى التكاليف الإنتاجية الكلية ترجع إلى التغير فى حجم الإنتاج فى محصول الفول السودانى لجميع المزارع التى طبقت نظام الزراعة اليدوية والحصاد اليدوى بعينة الدراسة. ويتم تقدير كلٍ من الحجم الأمثل للإنتاج والحجم الممعظم للربح بإستخدام دالتى التكاليف المتوسطة والتكاليف الحدية.

الحجم الأمثل للإنتاج بنظام الزراعة اليدوية والحصاد اليدوى:

تم تقدير الحجم الأمثل للإنتاج (الحجم المُدنى للتكاليف) وذلك بمساواة دالة التكاليف المتوسطة بدالة التكاليف الحدية ويتبين من جدول (٥) إنه قد بلغ نحو ٢١,٣ أردباً, ولم يُوفق أى من المزارعين فى تحقيق هذا الحجم من الإنتاج حيث يقدر متوسط إنتاج الفدان لهذا النظام بحوالى ٢٠ ،٢٤% أردباً ويتطلب الأمر زيادة الإنتاج الفعلى بنسبة ٥,٢٤% للوصول للحجم الأمثل للإنتاج فى المزارع التى طبقت نظام الزراعة اليدوية والحصاد اليدوى.

حجم الإنتاج الممعظم للربح بنظام الزراعة اليدوية والحصاد اليدوى:

أمكن تقدير حجم الإنتاج من محصول الفول السودانى والذى يُعظم الربح بالمزارع المطبقة لنظام الزراعة اليدوية والحصاد اليدوى بعينة الدراسة, وذلك بحساب دالة التكاليف الحدية ومساواتها بالإيراد الحدى أو سعر الوحدة من الناتج (والوحدة هنا أردب) وكما هو موضح بالجدول رقم (٥) يتضح أن حجم الإنتاج الممعظم للربح قد بلغ نحو ٢٣,٧ أردباً , ولم يحقق أى من مزارعى ذلك النظام هذا الحجم حيث بلغ متوسط الإنتاج الفعلى حوالى ٢٠,٢٤ أردباً يُمثل نحو ٨٥,٤% من الحجم الذى يُعظم الربح , وبحساب قيمة التكاليف الحدية نجدها قد بلغت نحو ١٤٤,٦ جنيهاً, وبمقارنة هذه القيمة بالإيراد الحدى (متوسط سعر الأردب الواحد من المحصول فى السوق الحر) والذى قُدر بنحو ١٧٠جنيه فى نفس الموسم, يتبين أن الإيراد الحدى يزيد عن التكاليف الحدية بمقدار ٢٥,٤ جنيهاً , وهذا يُشير إلى أن الإنتاج لم يصل للمستوى الذى يُعظم أرباح المزارعين, وإنه يُمكن تعظيم تلك الأرباح بزيادة حجم الإنتاج الفعلى بنحو ١٧,١% للوصول لحجم الإنتاج الممعظم للربح, وذلك طالما أن سعر الأردب من المحصول يفوق قيمة التكاليف الحدية. وبالرجوع للدالة الإنتاجية رقم (١) بالجدول رقم (٢) والتى تشير إلى أنه عند زيادة المساحة المزروعة (س١) بنسبة ١٠% فإن الناتج الكلى من الفول السودانى يزداد بنسبة ١٤,٧٢% ولذلك فإنه لزيادة حجم الإنتاج الفعلى بنسبة ١٧,١% للوصول لحجم الإنتاج الممعظم للربح فى نظام الزراعة اليدوية والحصاد اليدوى فإنه يجب زيادة المساحة المزروعة بالفول السودانى بنسبة ١١,٦١٧% مع الأخذ فى الإعتبار محددات زيادة هذه المساحة.

(ب) النظام الثانى (الزراعة الآلية والحصاد اليدوى):

تم تقدير دالة التكاليف الإنتاجية الكلية بهذا النظام وعبر عنها بالمعادلة رقم (٦) الموضحة بالجدول (٤) وذلك فى الصورة التربيعية, وقد ثبتت معنوية هذه الدالة عند مستوى معنوية ١% كما تبين إرتفاع قيمة معامل التحديد المعدل ($ر^2$) حيث بلغت نحو ٠,٩٠٨ ويُشير ذلك إلى أن حوالى ٩٠,٨% من التغيرات التى تحدث فى التكاليف الإنتاجية الكلية ترجع إلى التغير فى حجم الإنتاج من محصول الفول السودانى لجميع المزارع التى طبقت نظام الزراعة الآلية والحصاد اليدوى بعينة الدراسة, وتم تقدير كلٍ من الحجم الأمثل للإنتاج والحجم الممعظم للربح بإستخدام دالتى التكاليف المتوسطة والتكاليف الحدية كالأتى :

الحجم الأمثل للإنتاج بنظام الزراعة الآلية والحصاد اليدوى :

يتبين من بيانات الجدول رقم (٥) أن الحجم الأمثل للإنتاج بنظام الزراعة الآلية والحصاد اليدوى قد بلغ نحو ٢٤,٠١ أردباً, ولم يُوفق أى من مزارعى ذلك النظام فى تحقيق هذا الحجم من الإنتاج ويتطلب الأمر زيادة الإنتاج الفعلى بنسبة ١٠% للوصول للحجم الأمثل للإنتاج فى المزراع التى طبقت نظام الزراعة الآلية والحصاد اليدوى.

حجم الإنتاج الممعظم للربح بنظام الزراعة الآلية والحصاد اليدوى:

قد أمكن تقدير حجم الإنتاج من محصول الفول السودانى والذى يُعظم الربح بالمزارع المطبقة لنظام الزراعة الآلية والحصاد اليدوى بعينة الدراسة, وذلك بحساب دالة التكاليف الحدية ومساواتها بالإيراد الحدى

(أو سعر الوحدة من الناتج), وكما هو موضح بالجدول رقم (٥) يتضح أن حجم الإنتاج الممعظم للربح قد بلغ نحو ٢٦,٣ أردباً , ولم يُوفق أى من مزارعى ذلك النظام فى تحقيق هذا الحجم حيث بلغ متوسط الإنتاج الفعلى لهم حوالى ٢١,٦٥ أردباً يُمثل نحو ٨٢,٣٢% من الحجم الذى يُعظم الربح, ويتضح من الجدول رقم (٥) أن قيمة التكاليف الحدية قد بلغت نحو ١٣٩,٢ جنيهاً وبمقارنة هذه القيمة بالإيراد الحدى (متوسط سعر الأردب الواحد من المحصول فى السوق الحر) والذى قُدر بنحو ١٧٠جنيهاً فى نفس الموسم يتبين لنا أن الأيراد الحدى يزيد عن التكاليف الحدية بمقدار ٣٠,٨ جنيهاً وهذا يُشير إلى أن الإنتاج لم يصل إلى المستوى الذى يُعظم أرباح المزارعين, وإنه يمكن تعظيم تلك الأرباح بزيادة حجم الإنتاج الفعلى بنحو ٢١,٥% طالما أن سعر الأردب من المحصول يفوق قيمة التكاليف الحدية بنظام الزراعة الآلية والحصاد اليدوى. وبالرجوع للدالة الإنتاجية رقم (٢) بالجدول رقم (٢) والتى تشير إلى أنه عند زيادة المساحة المزروعة (س١) بنسبة ١٠% فإن الناتج الكلى من الفول السودانى يزداد بنسبة ١٤,٣% ، ولذلك فإنه لزيادة حجم الإنتاج الفعلى بنسبة ٢١,٥% للوصول لحجم الإنتاج الممعظم للربح فإنه يجب زيادة المساحة المزروعة بالفول السودانى فى نظام الزراعة الآلية والحصاد اليدوى بنسبة ١٥,٠٣ % مع الأخذ فى الإعتبار محددات زيادة هذه المساحة.

جدول رقم (٤): التقدير الإحصائي لدالات التكاليف الإنتاجية الكلية لإنتاج الفدان الواحد من محصول الفول السودانى وفقاً للأنظمة الإنتاجية وذلك بعينة الدراسة الميدانية المختارة من منطقة النوبارية فى العام الزراعى ٢٠٠٥/٢٠٠٦ م.

رقم المعادلة	ترتيب النظام	المعادلة	ر^{٢}	ف
٥	الأول	ت^{٨}.ك$_{هـ}$ = ١٦٦٥ – ٤ ص$_{هـ}$ + ٣,٦٧ ص$^{٢}_{هـ}$ (-٠,٤٩) (٢,٩)**	٠,٩٢٣	١٤٠٠,١٠٦
٦	الثانى	ت^{٨}.ك$_{هـ}$= ١٩٠٢- ٣,٧ ص$_{هـ}$ + ٣,٣ص$^{٢}_{هـ}$ (-٠,١٦٧) (٣,٢١٤٧)**	٠,٩٠٨	٥٤٨٣,٤٧
٧	الثالث	ت^{٨}.ك$_{هـ}$ = ١٨١٥ – ٣,٢ ص$_{هـ}$ +٣,١ ص$^{٢}_{هـ}$ (-٨,٠٦)** (٢,٠٩٧)*	٠,٩١٥	٣٩٥٨١,٥٩
٨	الرابع	ت^{٨}.ك$_{هـ}$ =٢٠٣٠ – ٣,٦٧ص$_{هـ}$ + ٤٧ص$^{٢}_{هـ}$ (-٢٥,٦٧) ** (٣,٢)**	٠,٩٣٧	٦٠٩٠,٨٣٥

حيث ت^{٨}.ك$_{هـ}$ =القيمة التقديرية لإجمالى التكاليف الإنتاجيةلإنتاج الفدان الواحد من محصول الفول السودانى بالجنيه فى المشاهدةهـ.
ص$_{هـ}$ = الكمية المقدرة لإنتاج الفدان الواحد من محصول الفول السودانى بالأردب فى المشاهدة هـ
والقيم الموجودة بين الأقواس هى قيم (ت) المحسوبة.
المصدر : جمعت وحسبت من نتائج تحليل بيانات عينة الدراسة الميدانية.

(جـ) النظام الثالث (الزراعية الآلية والحصاد النصف آلى):

تم تقدير دالة التكاليف بهذا النظام وعُبر عنها بالمعادلة رقم (٧) بالجدول رقم (٤) وذلك فى الصورة التربيعية كما هو موضح, وقد ثبتت معنوية هذه الدالة عند مستوى معنوية ١% كما تبين إرتفاع قيمة معامل التحديد المعدل (ر^{٢}) حيث بلغت نحو ٠,٩١٥ وهذا يُشير إلى أن حوالى ٩١,٥% من التغيرات التى تحدث فى التكاليف الإنتاجية الكلية ترجع إلى التغير فى حجم الإنتاج من محصول الفول السودانى لجميع المزارع التى طبقت نظام الزراعة الآلية والحصاد النصف آلى بعينة الدراسة, وتم تقدير كل من الحجم الأمثل والحجم الممعظم للربح من مشتقات دالة التكاليف الإنتاجية الكلية (التكاليف المتوسطة والتكاليف الحدية) كالأتى :

الحجم الأمثل للإنتاج بنظام الزراعة الآلية والحصاد النصف آلى :

يتبين من الجدول رقم (٥) إنه قد تم تقدير الحجم الأمثل للإنتاج (أى الحجم المُدنى للتكاليف) وذلك بمساواة دالة التكاليف المتوسطة بدالة التكاليف الحدية لهذا النظام فبلغ نحو ٢٥,٠٢ أردباً, ولم يوفق أى من مزارعى هذا النظام فى الوصول لهذا الحجم, ويتطلب الأمر زيادة الإنتاج بنسبة ٦,٤% للوصول للحجم الأمثل فى المزارع التى طبقت نظام الزراعة الآلية والحصاد النصف آلى.

حجم الإنتاج الممعظم للربح بنظام الزراعة الآلية والحصاد النصف آلى :

وقد أمكن تقدير حجم الإنتاج من محصول الفول السودانى والذى يُعظم الربح بالمزارع التى طبقت نظام الزراعة الآلية والحصاد النصف آلى بعينة الدراسة, وذلك بحساب دالة التكاليف الحدية ومساواتها بالإيراد الحدى (سعر الوحدة من الناتج) كما هو موضح بالجدول رقم (٥) يتضح أن حجم الإنتاج الممعظم للربح قد بلغ نحو ٢٩ أردباً ولم يصل أى من مزارعى ذلك النظام لهذا الحجم من الإنتاج , حيث بلغ متوسط الإنتاج

الفعلى لهم حوالى ٢٣,٥١ أردباً يُمثل نحو ٩٣,٩٦ من الحجم الذى يُعظم الربح. وبالنظر لبيانات الجدول رقم (٥) يتضح أن قيمة التكاليف الحدية قد بلغت نحو ١٣٣,٢ جنيه وبمقارنة هذه القيمة بالإيراد الحدى (متوسط سعر الأردب الواحد من المحصول فى السوق الحر) والذى قُدر بنحو ١٧٠ جنيهاً فى نفس الموسم بالمزارع التى طبقت نظام الزراعة الآلية والحصاد النصف آلى يتبين لنا أن الإيراد الحدى يزيد عن التكاليف الحدية بمقدار ٣٦,٨ جنيهاً , وهذا يُشير إلى أن الإنتاج لم يصل إلى المستوى الذى يُعظم أرباح المزارعين, وأنه يمكن تعظيم تلك الأرباح بزيادة حجم الإنتاج الفعلى بنحو ١٨,٩% طالما أن سعر الأردب الواحد من المحصول يفوق قيمة التكاليف الحدية بنظام الزراعة الآلية والحصاد النصف آلى. وبالرجوع للدالة الإنتاجية رقم (٣) بالجدول رقم (٢) والتى تشير إلى أنه عند زيادة المساحة المزروعة (س١) بنسبة ١٠% فإن كمية الإنتاج الكلى من الفول السودانى تزداد بنسبة ٣٧,٧% وبناءاً على ذلك فإنه لزيادة حجم الإنتاج الفعلى بنسبة ١٨,٩% يجب زيادة المساحة المزروعة بنسبة ٥% فى نظام الزراعة الآلية والحصاد النصف آلى ، مع مراعاة محددات هذه الزيادة.

(د) النظام الرابع (الزراعة الآلية والحصاد الآلى):

تم تقدير دالة التكاليف الإنتاجية الكلية بهذا النظام وعُبر عنها بالمعادلة رقم (٨) بالجدول رقم (٤) وذلك فى الصورة التربيعية كما هو موضح, وقد ثبتت معنوية هذه الدالة عند مستوى معنوية ١% كما تبين إرتفاع قيمة معامل التحديد المعدل ($ر^2$) حيث بلغت ٠,٩٣٧ ويُشير ذلك إلى أن حوالى ٩٣,٧% من التغيرات التى تحدث فى التكاليف الإنتاجية الكلية ترجع إلى التغير فى حجم الإنتاج من محصول الفول السودانى لجميع المزارع التى طبقت نظام الزراعة الآلية والحصاد الآلى بعينة الدراسة وتم تقدير كلٍ من الحجم الأمثل للإنتاج والحجم الممعظم للربح وذلك بإستخدام دالتى التكاليف المتوسطة والتكاليف الحدية كالأتى :

الحجم الأمثل للإنتاج بنظام الزراعة الآلية والحصاد الآلى :

يتبين من الجدول رقم (٥) أنه قد تم تقدير الحجم الأمثل للإنتاج (أى الحجم المُدنى للتكاليف) وذلك بمساواة دالتى التكاليف المتوسطة والتكاليف الحدية ببعضهما لهذا النظام فبلغ نحو ٢٧,٢٢ أردباً , ولم يوفق أى من مزارعى هذا النظام فى الوصول لهذا الحجم من الإنتاج , ويتطلب الأمر زيادة الإنتاج الفعلى بنسبة ٩,٦% وذلك للوصول للحجم الأمثل للإنتاج فى المزارع التى طبقت نظام الزراعة الآلية والحصاد الآلى.

حجم الإنتاج الممعظم للربح بنظام الزراعة الآلية والحصاد الآلى :

يتضح من بيانات الجدول رقم (٥) إنه قد تم تقدير حجم الإنتاج الممعظم للربح بنظام الزراعة الآلية والحصاد الآلى بعينة الدراسة وبلغ نحو ٣١,٧ أردباً, ولم يحقق أى من مزارعى ذلك النظام هذا الحجم من الإنتاج , حيث بلغ متوسط الإنتاج الفعلى لهم حوالى ٢٤,٨٣ أردباً يمثل نحو ٧٨,٣٣% من الحجم الذى يُعظم الربح. ويتضح من بيانات الجدول رقم (٥) أيضاً أن قيمة التكاليف الحدية قد بلغت نحو ١٣٢,٤ جنيهاً وبمقارنة هذه القيمة بالإيراد الحدى (متوسط سعر الإردب الواحد من المحصول فى السوق الحر) والذى قُدر بنحو ١٧٠ جنيه فى نفس الموسم يتبين لنا أن الإيراد الحدى يزيد عن التكاليف الحدية بنحو ٣٧,٦ جنيهاً , ويُشير ذلك إلى أن الإنتاج لم يصل إلى المستوى الذى يُعظم أرباح المزارعين, وإنه يمكن تُعظيم تلك الأرباح بزيادة حجم الإنتاج الفعلى بحوالى ٧٨,٣٣% طالما أن سعر الأردب الواحد من محصول الفول السودانى يفوق قيمة التكاليف الحدية بنظام الزراعة الآلية والحصاد الآلى. وبالرجوع للدالة الإنتاجية رقم (٤) بالجدول رقم (٢) والتى تشير إلى أنه عند زيادة كل من المساحة المزروعة (س١) والسماد العضوى (س٣) بنسبة ١٠ % فإن كمية الناتج الكلى من الفول السودانى تزداد بنسبة ١٢,٨٧% ، ٠,٢ % على الترتيب وبناءاً على ذلك فإنه لزيادة حجم الإنتاج الفعلى بنسبة ٢١,٦٧% يجب زيادة المساحة المزروعة بنسبة ١٦,٨٣٧% فى نظام الزراعة الآلية والحصاد الآلى مع مراعاة المحددات التى تقف عائقاً أمام هذه الزيادة ويجب العمل على التغلب عليها أو على بعضها بقدر الإمكان حتى نتمكن من الزيادة.

جدول رقم (٥): التقدير الإحصائى لكل من حجم الإنتاج الأمثل وحجم الإنتاج الممعظم للربح ، والنسبة المئوية المطلوبة لزيادة متوسط الإنتاج الفعلى للفدان الواحد من محصول الفول السودانى للوصول للحجم الأمثل للإنتاج ، وذلك وفقا للأنظمة الإنتاجية بعينة الدراسة الميدانية المختارة من منطقة النوبارية فى العام الزراعى ٢٠٠٥ ــ ٢٠٠٦م.

النظام	دالة التكاليف المتوسطة	دالة التكاليف الحدية	حجم الإنتاج الأمثل بالأردب	حجم الإنتاج الممعظم للربح بالأردب	متوسط الإنتاج الفعلى بالأردب	قيمة التكاليف الحدية بالجنيه	النسبة المئوية المطلوبة لزيادة الإنتاج الفعلى %
الزراعة اليدوية والحصاد اليدوى	ت.م= ١٦٦٥/ص - ٤+٣,٦٧ ص^{٠,٥}	ت.ح = - ٤ + ٧,٣٤ ص^{٠,٥}	٢١,٣	٢٣,٧	٢٠,٢٤	١٤٤,٦	%٥,٢٤
الزراعة الآلية والحصاد اليدوى	ت.م= ١٩٠٢/ص - ٣,٧+٣,٣ ص^{٠,٥}	ت.ح= -٣,٧ + ٦,٦ ص^{٠,٥}	٢٤,٠١	٢٦,٣	٢١,٦٥	١٣٩,٢	% ١٠
الزراعة الآلية والحصاد النصف آلى	ت.م= ١٨١٥/ص - ٣,٢+٢,٩ ص^{٠,٥}	ت.ح = -٣,٢ + ٥,٨ ص^{٠,٥}	٢٥,٠٢	٢٩	٢٣,٥١	١٣٣,٢	% ٦,٤
الزراعة الآلية والحصاد الآلى	ت.م= ٢٠٣٠/ص - ٣,٦٧+٢,٧٤ ص^{٠,٥}	ت.ح = -٣,٦٧ + ٥,٤٨ ص^{٠,٥}	٢٧,٢٢	٣١,٧	٢٤,٨٣	١٣٢,٤	% ٩,٦

المصــدر: جمعت وحسبت من بيانات الجدول رقم (٤)

العائد على الجنيه المستثمر من التكاليف الإنتاجية الكلية فى إنتاج محصول الفول السودانى وفقاً للأنظمة الإنتاجية بالعينة المختارة.

العائد على الجنيه المستثمر من التكاليف الكلية عبارة عن صافى الإيراد مقسوما على التكاليف الكلية ، ويتضح من بيانات الجدول رقم (٦) أنه قد بلغ نحو ٠,٥١ ، ٠,٥٧ ، ٠,٩٠ ، ١,١ جنيها لكلٍ من النظام الأول ، الثانى ، الثالث والرابع على الترتيب.

مما سبق يتبين أن إستثمار الأموال فى إنتاج محصول الفول السودانى بالمزارع التى طبقت النظام الرابع (الزراعة الآلية والحصاد الآلى) يفوق إستثمارها فى إنتاج نفس المحصول بالمزارع التى طبقت أى من الأنظمة الأخرى, يلى ذلك إستثمار الأموال فى إنتاج محصول الفول السودانى بالمزارع التى طبقت النظام الثالث (الزراعة الآلية والحصاد النصف آلى) ثم الإستثمار فى النظام الثانى (الزراعة الآلية والحصاد اليدوى) وأخيراً الإستثمار فى النظام الأول (الزراعة اليدوية والحصاد اليدوى).

وفى النهاية توصى الدراسة بتطبيق نظام الزراعة الآلية والحصاد الآلى والذى يتم فيه إجراء جميع العمليات الزراعية آليا فى إنتاج محصول الفول السودانى، وذلك للحصول على أعلى ناتج ممكن بأقل تكلفة ممكنه وبالتالى الحصول على أعلى عائد استثمارى.

جدول رقم (٦): العائد على الجنيه المستثمر من التكاليف الإنتاجية الكلية فى إنتاج محصول الفول السودانى وفقاً للأنظمة الإنتاجية بعينة الدراسة الميدانية المختاره من منطقة النوبارية فى العام الزراعى ٢٠٠٥/٢٠٠٦م.

ترتيب النظام	البيـــان / النظـــام	الإيراد الصافى بالجنيه	التكاليف الإنتاجية الكلية	
			القيمة بالجنية	العائد على الجنيه المستثمر
الأول	الزراعة اليدوية والحصاد اليدوى	١٣٤٤	٢٥٥٩	٠,٥١
الثانى	الزراعة الآلية والحصاد اليدوى	١٤٢٤,٤	٢٤٧٨	٠,٥٧
الثالث	الزراعة الآلية والحصاد النصف آلى	٢٠٧٤	٢٣٠٨	٠,٩٠

الرابع	الزراعة الآلية والحصاد الآلى	٢٣٧٣	٢١٧٠	١,١

المصدر : جمعت وحسبت من بيانات جداول تفريغ إستمارات الإستبيان لعينة الدراسة الميدانية.

المراجـــع

١ – وزارة الزراعـة وإستصـلاح الأراضـى ، مركـز البحـوث الزراعيـة ، الإدارة المركزيـة للإرشـاد الزراعى ، نشرة رقم ٢٠٠٤/٨٧٩ – الفول السودانى.

٢ – وليد عمر عبد الحميد نصار ، دراسة إقتصادية لكفاءة إستخدام الموارد الزراعية فى بعض مناطق إستصـلاح الأراضـى الجديدة، رسـالة دكتوراه ، قسم الإقتصـاد الزراعـى ، كليـة الزراعـة – جامعة المنصورة ٢٠٠٥م.

٣ – وزارة الزراعـــى وإستصـــلاح الأراضـــى ، الإدارة المركزيـــة للإقتصـــاد الزراعـــى ، الشـــئون الإقتصادية - نشرة الإقتصاد الزراعى ، ٢٠٠٥م.

٤ – مديرية الزراعة بالنوبارية ، قسم الحيازات ، بيانات غير منشورة.

AN ECONOMICAL STUDY OF THE IMPACTS OF TECHNOLOGICAL PROGRESS FOR AGRICULTURAL MECHANIZATION ON PRODUCTIVITY OF PEANUT. GROUND NUT CROP.

Hegazy, H .M[*] and M.A. Mobarack[**]

[*] Agricultural Economic Dept., Mansoura University

[**] Agricultural Engineering Research Institute, A.R.C.

ABSTRACT

Peanut crop was seen as one of the main oil crops, It's from the in export crops and its seeds have ahigh rate of oil which represents 48% - 52 % from the wight of seed.

In Egypt, Peanut will be the most important oil crop because it could be cultivated in the newly reclained areas.

This study has aimed to indicated to the impacts of technological progress for Agricultural mechanization on the productivity of Peanut crop,from through the production systems applecated on the production of this crop to reach the best system .

A questionnaire was applied in sector of west Nobaria villages, the Nobaria area in seson 2005-2006. the collected date was analyzed and presented as separate consecutive issues to wards comprehensive judgment of the studied topic.

Fowr systems were investigated through 100 observations applying the systems. The net farm income among the deferent systems was 1344, 1424.4, 2074, 2373 L.E/feddan to the first system, second, third and the fourth system.

The study recommended increasing the current size of production by 5.24% to 10% in order to overcome the losses existed in applying the system of production. This system (the first) need to raise the level of the applied technology in order to increasing the production , lessing the costs and increasing the incom.

جدول رقم (١): وصف الأنظمة الإنتاجية المطبقة فى إنتاج محصول الفول السودانى ، وتوزيع مفردات العينة على الفئات الحيازية داخل كل نظام وذلك بعينة الدراسة الميدانية المختاره من منطقة النوبارية فى العام الزراعى ٢٠٠٥ - ٢٠٠٦م

ترتيب النظام	إسم النظام	وصف النظام					توزيع مفردات العينة على الفئات الحيازية داخل النظام			
		إعداد مرقد البذرة	التسميد	الزراعة	المقاومة	الحصاد	أقل من ٦ أفدنه	من ٦-١٥ فدان	من ١٥ فدان فأكثر	إجمالى الفئات
						تقليع / فصل القرون والغربلة				
الأول	الزراعة اليدوية والحصاد اليدوى	آلى	يدوى	يدوى	آلى	يدوى / يدوى	٩	٦	٤	١٩
الثانى	الزراعة الآلية والحصاد اليدوى	آلى	يدوى	آلى	آلى	يدوى / يدوى	٢	١٣	٨	٢٣
الثالث	الزراعة الآلية والحصاد النصف آلى	آلى	آلى	آلى	آلى	يدوى / آلى	١	١٤	٧	٢٢
الرابع	الزراعة الآليةوالحصاد الآلى	آلى	آلى	آلى	آلى	آلى / آلى	-	١٣	٢٣	٣٦
الإجمالى							١٢	٤٦	٤٢	١٠٠

المصـــدر : بيانات استمارات الإستبيان .

جدول رقم (٢): دالات إنتاج محصول الفول السودانى الفيزيقية وفقاً للأنظمة الإنتاجية فى الصورة اللوغاريتمية المزدوجة والناتجة من إستخدام إسلوب الإنحدار المرحلى لمزارعى عينة الدراسة الميدانية المختارة من منطقة النوبارية فى العام الزراعى ٢٠٠٥/٢٠٠٦ م

رقم المعادلة	النظام	المعادلة	ف	ر^{٢}	المرونة الإنتاجية
١	الأول (الزراعة اليدوية والحصاد اليدوى)	لو ص$^{\wedge}$هـ = ١,٨٤٢+ ١,٤٧٢لوس$_{١}$ – ٠,١٥٣ لوس$_{٣}$ - ٠,٢٨٨لوس$_{٥}$ (١٨,٣٢٨)** (-٢,٥٤٤)* (- ٤,٢٥٨)**	١٢١٥٠,١٥٧	٠,٩٢٧	١,٠٣١
٢	الثانى (الزراعة الآلية والحصاد اليدوى)	لو ص$^{\wedge}$هـ = ١,٢٨٣+ ١,٤٣ لوس$_{١}$ (٣٢,٢٨٤) **	١٠٤٢,٢٧٥	٠,٩٠٥	١,٤٣
٣	الثالث (الزراعة الآلية والحصاد النصف آلى)	لو ص$^{\wedge}$هـ = - ٤,٠٣٩ – ٣,٧٧٢ لوس$_{١}$ + ٥,٠١١ لوس$_{٩}$ (- ٢,٧٤٧)** (٣,٤٧٠)**	٥٢١,٣٤١	٠,٨٩٦	١,٢٣٩
٤	الرابع (الزراعة الآلية والحصاد الآلى)	لو ص$^{\wedge}$هـ = ١,٢٥٦ + ١,٢٨٧لوس$_{١}$ + ٠,٠٢٠لوس$_{٣}$ - ٠,٢٣٧ لوس$_{١٤}$ (١١,٦٨٠)** (٣,٢٨٣)** (- ٣,٨٩)**	١٦٢٥٦,٣٣٩	٠,٩٣٨	١,٠٧

حيث: ص$^{\wedge}$هـ = الكمية التقديرية لإنتاج الفدان من محصول الفول السودانى بالأردب فى المشاهدة هـ. , س$_{١}$ = المساحة المزروعة بالفول السودانى فى المشاهدة هـ.
، س$_{٣}$ = كمية السماد العضوى بالمتر المكعب فى المشاهدة هـ .
، س$_{٥}$ = وحدات السماد الفوسفاتى المضافة للفدان فى المشاهدة هـ.
، س$_{٩}$ = كمية العمل البشرى المستخدمة فى إنتاج الفدان من الفول السودانى بالرجل فى المشاهدة هـ.
، س$_{١٤}$= مقدار التقليع الآلى للفدان الواحد من محصول الفول السودانى بالساعة فى المشاهدة هـ.
المصدر: نتائج تحليل بيانات عينة الدراسة.