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.*

المؤتمر الخامس لبحوث التنمية الزراعية ، كلية الزراعة ، جامعة عين شمس ،
القاهرة ، مصر ، ٣ (الجزء العربى) ١٣٥ - ١٥٨ ، ١٩٩٤

[٦] الكفاءة الإقتصادية لتشغيل الجرارات الزراعية

إبراهيم سليمان عبده [١] - مائسة منير مجاهد [٢]

الموجـــز

نظرا لأن الجرار الزراعى أصبح نمطا رئيسيا فى الإستثمارات الرأسية للمزرعة المصرية ومصدرا للدخل المزرعى، ويساهم كعنصر حركة ومصدر قدرة لمعظم الآلات والعمليات الزراعية. وإستهدفت هذه الدراسة الميدانية لكفاءة الأداء والأربحية وكفاءة الإستثمار للجرار الزراعى، وأستخدمت عينة من الجرارات متجانسة القوة الحصانية (٦٥ حصان) والخصائص العامة والشائعة للجرارات (على كاوتش) فى الزراعة المصرية، كما إستهدفت النوع المحلى "تصر" والنوع " الرومانى " المستورد، وتبين أن هناك طلبا موسميا على تشغيل الجرار يتركز فى الفترات "شهر أكتوبر، (فبراير، مارس) ثم (مايو، يونية)"، حيث يزيد معدل التشغيل الشهرى عن ١٠٠ ساعة شهريا (المعدل الموصى به فنيا) وفى الشهور الباقية يقل الطلب عليه كثيرا وتنخفض معدلات تشغيله لتبلغ أدناها فى شهر أغسطس (توقف كامل)، وهذا أمر يعكسه توزيع العمليات الزراعية على مدار السنة وفقا للدورة الزراعية والتركيب المحصولى السائد، مما يعرض المستثمر لخسارة موسمية فى بعض الشهور.

---

[١] قسم الإقتصاد الزراعى، كلية الزراعة جامعة الزقازيق، مصر.

[٢] معهد بحوث الهندسة الزراعية مركز البحوث الزراعية، الجيزة، مصر.

سلم البحث فى أغسطس ١٩٩٤

وحددت الدراسة العوامل المؤثرة على أربحية الجرار وهى سعر تأجير الجرار للساعة (محدد لأكثر من ٥٠٪ عن التغيرات فى الأربحية)، عدد ساعات التشغيل السنوى (محددة لأكثر من ٣٢٪من التغيرات فى الأربحية)، تكاليف إصلاح وتغيرات الإطارات (محددة لأكثر من ١٠٪ من التغيرات فى الأربحية)، وكمية الوقود المستهلكة فى الساعة (تحدد ٢٪من التغيرات فىالأربحية) نوع الجرار (يحدد ١,٥٪ من التغيرات فى أربحية الجرار)، والعاملان الأخيران ذات أثر غير معنوى على الأربحية، بمعنى أن كفاءة إدارة الجرار والطلب عليه أهم من نوعه وماركته. كما تبين أن الدخل المتولد سنويا فى المتوسط من الجرار يبلغ حوالى ٤٢٠٠ جنيه، أى يحقق متوسط دخل للفرد من أسرة الحائزة لا يزيد عن ٤١٪ من متوسط الدخل فى مصر، ومن ثم فالإستثمار فى الجرار يصلح كنشاط مساعد على رفع دخل الأسرة. ولكن لا يمكن أن يكون المصدر الوحيد أو الرئيسى، وإلا تطلب الأمر حيازة ثلاثة جرارات على الأقل، ونظرا لتقلب الطلب فهناك إحتمال مخاطرة تحقيق خسائر حوالى ٣٠٪ من مجتمع العينة.

ومتوسط تكاليف الجرار تنخفض بتأثير إنخفاض متوسط التكاليف الثابتة دون المتغيرة، والتى ترتبط بعلاقة خطية ثابتة وساعات التشغيل، ولهذا فمعدل التشغيل الإقتصادى حوالى ١٣٠٠ ساعة سنويا، أى الموصى بها فنيا، ومعدل العائد على الإستثمار حوالى ٢٦,٥٪ وإزالة الدعم عن الطاقة يخفض العائد على الإستثمار إلى حوالى ٢٠٪ والمعدل الحرج لتشغيل الجرار (المحقق لسعر الخصم فى سوق رأس المال، أى ٢٠٪) يتراوح بين ٩٣١ ساعة إلى ١١٣٦ ساعة، وأدنى من ذلك يصبح الإستثمار غير مجدى إقتصاديا والقيمة الحرجة لسعر تأجير الجرار المحققة لسعر الخصم هذا تروحت بين ١٢,١٢ إلى ١٤,٧٣ جنيه.

مقدمة

يعتبر الجرار القدرة الآلية الأساسية فى الأعمال المزرعية فهو المصدر المتحرك لتوليد القدرة التى تستخدم فى سحب أو دفع أو إدارة الآلات الزراعية المختلفة، وتعددت الخدمات التى يؤديها الجرار فى القطاع الزراعى، فهو يستخدم فى جر أو سحب الآلات الزراعية مثل المحاريث والأمشاط وآلات التسطير للبذور وآلات تمهيد التربة وإصلاحها مثل القصابيات وآلات التسوية، كما يستخدم فى تشغيل بعض أجزاء الآلات الزراعية فى نفس الوقت بواسطة عمود الإدارة الخلفى للجرار كما فى حالة المحاريث الدورانية وآلات الحصاد والرش والتعفير وتقليع البطاطس والضم والدراس. هذا علاوة على إستخدامه كقدرة محركة للآلات الثابتة فى بعض الحالات عن طريق الإدارة المتصلة بالجرار مثل مضخات الرى وآلات جرش الأعلاف وتقطيع البرسيم. ويمثل الجرار ذو المقطورة نمطا رئيسيا فى النقل الزراعى ليس فقط للمحاصيل الزراعية والأسمدة، بل وأيضا للعمال الزراعين المستأجرين، وأحينا يقوم برفع الآلات المركبة فى مقدمته مثل سلاح البلدوزر.

ونظرا للأهمية المتعددة للجرار فى العمل الزراعى فقد زاد عدد الجرارات الزراعية بإضطراد فى مصر خلال العقود الأربعة الماضية حتى بلغ جملة عددها فى عام ١٩٩١، وفقا لتقديرات الجهاز المركزى للتعبئة العامة والأحصاء (١٩٩٣)، حوالى ٨٦٣٥٥جرارا بل وزادت كثافة إستخدامها أيضا على وحدة المساحة حتى بلغت حوالى ٨٩،فدانا لكل جرار فى عام ١٩٩١، وهى كثافة تفوق كثيرا دولا نامية كثيفة السكان مثل الصين، حيث بلغت ٢٧٥٩، فدان للجرار، لأن السياسة الزراعية فى الصين تبقى تشغيل القوة البشري الكثيفة لأقصى حد ممكن. والأهم من ذلك أن كثافة إستخدام الجرار فى مصر تفوق أيضا دولا متقدمة زراعيا مثل الولايات المتحدة الأمريكية (٤٧٠ فدان للجرار). وتعادل كثافة إستخدامها لدول أخرى متقدمة وأقل كثافة سكانية مثل فرنسا (٩٠ فدان للجرار) كما ذكرعبده، وأخرون(١٩٩٤ / أ).

ولكن من الأهمية بمكان الإشارة إلى أن إرتفاع كثافة إستخدام الجرارات الزراعية على الرقعة الزراعية ربما لايظهر كم نسبة الجرارات العاطلة عن العمل أو الغير مستغلة القدرة طوال العام (عمل موسمى متقطع)، أو القدرة الحصانية للجرارات المستخدمة فى مصر ودول العالم المتقدم وإن كان الأمر كذلك فوجود جرارات معطلة أو غير مستغلة بالكامل طوال العام يعنى إستثمارات رأسية على الأرض الزراعية لا تعطى عائدها الإقتصادى المناسب مما يخفض من كفاءة أداء القطاع الزراعى المصرى. وقد بينت دراسة سابقة فى محافظة الفيوم (عبده، وأخرون، ١٩٩٤ / ب) أن هناك قدرة حصانية زائدة عن حاجة الزراعة تبلغ ٤٠٪ من القدرات المستخدمة حاليا، ومن ثم يمكن تخفيض تكاليف لخدمة الآلية الزراعية بنسبة ٤٠٪ لو أستخدمت القدرات المناسبة.

وتشير الإحصاءات إلى تراجع حجم الصناعة المحلية لتجرارت من حوالى ٤٠٧٧ جرارا فى عام ١٩٨٧، إلى حوالى ١١٠٣ جرارا فى عام ١٩٩١م. وهذ يعتبر مؤشرا إلى إنكماش الطلب على الجرار الزراعى، أوأن هذه الصناعة تأثرت بالتحويلات الهيكلية فى مصر، والتى أسفرت عن التحول من الإعتماد على تكنولوجيا أوربا الشرقية إلى التكنولوجيا الغربية حاليا مما يتطلب إعادة بناء هذه الصناعة، وغيرها من الصناعات، أو ربما يرجع إلى تعثر شركات القطاع العام المنتجة المحتكرة لصناعات الجرارات فى مصر حتى الآن بعد التحرير الإقتصادى ووجود منافسة شديدة من الجرارات المستوردة بواسطة القطاع الخاص، والدليل على ذلك أن معدل الإرتفاع السنوى فى سعر الجرار المستورد الشائع (الرومانى) بلغ ١٢,٣٪ خلال الفترة ١٩٨٥م - ١٩٩٤م، بينما بلغ ١٤,٦٪ لسعر الجرار المحلى خلال الفترة ١٩٨٦م - ١٩٩٤م. فقد قدرت بيانات العينة الميدانية لهذه الدراسة سعر الجرار الرومانى فى عامى ١٩٨٥، ١٩٩٤، بحوالى ١٤٥٠٠ جنيه، ٣٠٠٠٠ جنيه على الترتيب، بينما قدرت سعر الجرار المحلى فى عامى ١٩٨٦، ١٩٩٤ بحوالى ١٢٠٠٠، ٢٦٠٠٠ جنيه على الترتيب. علما بأن متوسط القدرة الحصانية لكلا النوعين حوالى ٦٠حصانا ميكانيكيا.

ويبدو أن الجرار الزراعى قد أصبح نشاطا إستثماريا هاما لدى القطاع الخاص (٩٢٪ من الجرارات الزراعية فى ملكية خاصة)، أى حوالى ٧٩٥٢٥ جرارا، كما أن ٧٢,٥٪ من الجرارات لدى القطاع الخاص جديدة وهو ما ذكره الجهاز المركزى، (١٩٩٣) مما يدل على إستمرار الطلب الإستثمارى الخاص عليه ويبدو أيضا أن المزارع الصغير أصبح يجد فى حيازة الجرار الزراعى إستثمارا هاما يعوض صغر حجم الحيازة الزراعية، ويدر دخلا إضافيا يرفع مستوى معيشة الأسرة الزراعية حيث إتضح من عينة ميدانية حجمها ٢٠٠ مزارع من محافظة كفر الشيخ أن متوسط حجم المزرعة ٢,٥١ فدان (+ ٠,٢١ خطأ معيارى) فى الموسم الزراعى ٩٢ / ١٩٩٣م، وبلغت نسبة الحائزين للجرارات الزراعية ١١٪ (+ ٠,٢٧ خطأ معيارى)(عبده، أخرون، ١٩٩٤ / أ).

ومن عينة مماثلة من محافظة المنيا حيث متوسط حجم الحيازة ٢,٨٧ فدان (+ ٠,٢٧ خطأ معيارى) بلغت نسبة الحائزين على الجرارات الزراعية ٢٢,٥٪ من بين هؤلاء الزراع الصغار كما أوضح عبده وأخرون، (١٩٩٤ / ب). وبينت دراسة سابقة عن الجرار الزراعى (عبد الظاهر، وأخرون ١٩٨٨) عن الجرار الزراعى أن المزارع الصغير المالك للجرار الزراعى ولا يملك أرضا زراعية يحقق أعلى دخل من حيازة الجرار الزراعى، يليه المزارع المالك لأرض زراعية وجرار زراعى، ثم الجمعيات التعاونية المتخصصة حيث كانت الأقل كفاءة.

ومما سبق يتضح أن الجرار الزراعى أصبح نشاطا هاما مصاحبا لنظم الزراعة الآلية غير ذاتية الحركة كقدرة لإدارة معظم الآلات الزراعية، كما أنه نشاط إستثمارى هام لدى القطاع الخاص وصغار الزراع، ومصدر هام إضافى لدخل الأسرة المزرعية، وتكاليف تشغيل الجرار تعتبر مكونا هاما فى هيكل تكاليف وتقييم أداء معظم الآلات الزراعية لهذا هدفت هذه الدراسة لتقييم كفاءة الأداء وكفاءة الإستثمار لهذا النشاط المزرعى وتمثل ذلك فى:

١ - تحليل معدلات التشغيل السنوية والموسمية للجرار الزراعى وعلاقتها بالنشاط المزرعى والطلب على إستخدام الجرار .

٢ – تقدير الدخل المتولد عن حيازة الجرار والعوامل المؤثرة فى الأربحية.

٣ – تقدير معدل التشغيل الأمثل المحقق لأدنى تكاليف تشغيل.

٤ – تقدير العائد على الإستثمار فى الجرار والعوامل المؤثرة عليه، وإختبار الحساسية من ناحية معدل التشغيل الحرج لأدنى سعر خصم مُجدى ماليا فى الأنشطة الإقتصادية المختلفة.

ولتحقيق هذه الأهداف أخذت الدراسة فى إعتبارها ما لم تظهره دراسات سابقة أجرتها ما نسه مجاهد،(١٩٩٠)، والسهريجى ومجاهد(١٩٩٢) وهو نوع من الجرار (أجنبى مقابل محلى) لوجود منافسة كبيرة فى السوق حاليا بين الأنواع المختلفة، كما حرصت على تقيم الأداء الشهرى للجرار وليس فقط جملة التشغيل السنوى، وحرصت أيضا على تجانس القدرات الحصانية عند التقييم، وخصائص الجرار بحيث تمثل الأنماط الأكثر شيوعا فى الزراعة المصرية.

المواد والطرق المستخدمة

لإختبار الأنواع الممثلة للجرار المحلى الصنع والجرار المستورد ، إختارت الدراسة الجرار النصر المحلى مقابل الجرار الرومانى المستورد باعتبارهما أهم أنواع الجرارات المستخدمة محليا، حيث يمثل الجرار نصر حوالى ٢٧٪ من الجرارات لدى القطاع الخاص ويمثل الجرار الرومانى ٣١٪ من الجرارات لدى القطاع الخاص، علما بأن القطاع الخاص يملك ٩٢٪ من الجرارات الزراعية فى مصر (الجهاز المركزى، ١٩٩٣) وحتى تكون المقارنة سليمة منهجيا فقد حرصت الدراسة على تجانس القدرة الحصانية للجرارات موضوع الدراسة وممثلة للقدرة الحصانية الأكثر شيوعا فى الزراعة المصرية، وتشير الإحصاءات إلى أن ٧١,٣٪ من الجرارات فى حيازة القطاع الخاص ذات القدرات الحصانية من الفئة ٥١ – ٧٠ حصانا ميكانيكيا، أى بمتوسط ٦٥ حصان ميكانيكى، ومعظم الجرارات الرومانى

والنصر تقع قدراتها الحصانية فى هذه الفئة، أى ٩٣٪ من الجرارات الرومانى، ٧٤٪ من الجرارات نصر تقع فى هذه الفئة، وكلها تقريبا جرارات على كاوتش. وهذا النوع هو ايضا أكثر شيوعا فى مصر، حيث أن ٩٨٪ من الجرارات لدى القطاع الخاص تعمل على كاوتش، ٧٤٪ من الجرارات لدى القطاع العام والحكومى تعمل على كاوتش. وبذلك تكون الدراسة قد ركزت على دراسة الجرار الرومانى مقابل الجرار النصر ذو القدرة ٦٥ حصان ويعمل على كاوتش باعتبارهما أهم الأنماط شيوعا فى الزراعة المصرية.

ونظرا لأن تحقيق أهداف الدراسة يتطلب تواجد سجلات واقعية شهرية لكل جرار على حده فقد قصرت الدراسة تنفيذ إستمارات الإستبيان على وحدة الخدمة الآلية التابعة لمعهد بحوث تهندسة الزراعية بميت الديبة / كفر الشيخ، وحتى يمكن أن تحاكى نتائج التحليل أداء الجرار لدى القطاع الخاص بصفة عامة، فقد إستخدمت الدراسة تقديرا لتكاليف المبانى الإستمرية فى صورة مظله (٤×٥م) بسعر ٣٠٠جنيه للمتر، وهو ما يقوم بها المزارع لحماية الجرار، كما أستخدمت العمالة اللازمة لتشغيل الجرار بواقع ١,٢٥ جنيه للساعة حتى لا يتحمل الجرار تكاليف العمالة الدائمة متعددة الأغراض والزائدة لدى محطات القطاع العام والحكومى، وحرصت أن تكون الجرارات المدروسة عاملة وليست معطلة وتتوافر بها الشروط المذكورة فى الدراسة لهذا طبقت الدراسة التحليل على البيانات الشهرية لعشرة جرارات منها خمسة "رومانى "ومثلها " نصر".

طرق التحليل

شمل التحليل موسمية التشغيل الشهرية خلال الموسم الزراعى ٩٢ / ١٩٩٣، وقورن بمعدل الإستغلال السنوى الأمثل الموصى به فنيا فى حدود العمر الإفتراضى للجرار موضوع الدراسة. ولتقدير هذا المعدل ذكرغنيم، (١٩٨٠) أن العمر الإفتراضى للجرار على كاوتش ذو قدرة ٦٥ حصان حوالى سبعة سنوات، بمعدل تشغيل سنوى ١٠٠٠ - ١٣٠٠ ساعة ومواصفات الجرار نصر المحلى بها من قبل الصانع هى ١١٥٥ ساعة سنويا لمدة سبعة سنوات، أى أن المتوسط الشهرى للتشغيل حوالى ١٠٠ساعة، ولمدة سبع سنوات، وهو ما

إستخدمته الدراسة. وقامت الدراسة بتحليل كل من منحنيات متوسط التكاليف المتغيرة والثابتة لتقدير المعدل الأمثل الإقتصادى للتشغيل، كما قدرت مؤشرات الأربحية متمثلة فى إجمالى الهامش (Gross Margin) وهو العائد فوق التكاليف المتغيرة كحد أدنى لإستمرار تشغيل الجرار إقتصاديا، وصافى الربح المزرعى (Net farm Income) كمقياس للدخل المتحصل عليه للأسرة المزرعية من إستخدام الجرار بعد طرح كل من التكاليف الثابتة والمتغيرة من جملة الإيرادات (عدا تكاليف الفرصة البديلة) لرأس المال المستثمر، ثم الربح الطبيعى (Normal Profit) وهو صافى الدخل المزرعى مطروحا منه تكاليف الفرصة البديلة لرأس المال المستثمر، ويمثل نصيب الإدارة وصاحب العمل (مالك الجرار) من الإيراد وقامت الدراسة بإستخدام أسلوب الإنحدار المتعدد وطريقة التقدير خطوة – خطوة (Step-wise Regression) لتحديد أهم العوامل المؤثرة فى أربحية الجرار، ويجدر الإشارة أن هيكل التكاليف قسم وفقا للمنطق الإقتصادى إلى تكاليف ثابتة ومتغيرة.

وتشمل التكاليف الثابتة بنود تكاليف الإحتفاظ بالأصول الثابتة والتى يدفعها صاحب النشاط بانتظام بصرف النظر عن ساعات التشغيل.

والتكاليف المتغيرة وهى بنود التكاليف المصاحبة لمستوى ساعات العمل .

هذا علاوة على تكاليف المخاطر وهى بنود تكاليف الأعطال والحوادث وعلى ذلك وقع تحت مجموعة التكاليف الثابتة كل من الإهلاك لثمن الجرار وقطع الغيار الرئيسية والثابتة على رأس المال كتكاليف ضمنية للفرصة البديلة للإستثمار فى الجرار وتجهيزاته. وشملت بنود التكاليف المتغيرة إستهلاك الوقود والزيوت والشحوم والمرشحات بأنواعها (وقود وزيوت وهواء)، وتكاليف العمالة بمعدل ١,٢٥ جنيه للساعة وحسب معدل إهلاك الجرار بطريقة الخط المستقيم بإعتبار عمر إفتراضى سبع سنوات.

وإستكمالا لتقييم أداء الجرار فقد قدرت الدراسة العائد على الإستثمار بإستخدام نموذج قائمة تحليل للإستثمار المشتق من قائمة الدخل المزرعى، بعد حذف كلا من الإهلاك وتكاليف

الفرصة البديلة لرأس المال المستثمر، وإستخدام متوسط أجر الجرار للساعة المرجح شهريا على مدار السنة لتقدير الإيراد، وتركت سنة تأخير بين الإستثمارات (سنة الأساس) وتدفقات الإيرادات. وإمتد نموذج التدفقات النقدية لمدة سبع سسنوات كعمر إفتراضى للجرار، أضيف ثمن الخردة (١٠٪ من قيمة الجرار والمظلة) لإيرادات السنة الأخيرة. وشملت الإستثمارات ثمن الجرار فى عام ١٩٩٤ الذى قدرته الدراسة من مسح ميدانى بحوالى ٢٦٠٠٠ جنيه لجرار نصر، ٣٠٠٠٠ جنيه للجرار الرومانى، كما أضيفت قيمة المظلة لحماية الجرار (٤×٥متر) بسعر المتر المربع ٣٠٠ جنيه، أى ٦٠٠٠ جنيه للجرار.

وشملت إختبارات الحساسية لجدوى الإستثمار أثر رفع سعر الطاقة (الوقود والزيوت والشحوم) حيث قدرت دراسة سابقة مقدار الزيادة بحوالى ٥٠٪ فى سعر الطاقة لوتم رفع الدعم عنها (Maxwell,1979) كما قدرت الدراسة عدد ساعات التشغيل الحرجة (Switching Value) التى تحقق الحد الأدنى العائد على الإستثمار (IRR) الذى يعادل متوسط سعر الخصم المعلن من قبل البنك المركزى فى مصر وهو ٢٠٪.

النتائج والمناقشة

عرضت الدراسة نتائج الدراسة المحققة لأهدافها المذكورة سابقا فى صور قضايا منفصلة متوالية لتسهيل تناولها تحليليا رغم وحدة الموضوع.

معدلات التشغيل الموسمية للجرار

يبين الجدول رقم (١) والشكل رقم (١) أن المتوسط السنوى لتشغيل الجرار نصر بلغ ١٢٥٤ ساعة، والجرار الرومانى ١٠٧٠ ساعة، ورغم أن هذه المعدلات تقع فى المدى الموصى به فنيا أى حوالى ١١١٥ - ١٣٠٠ ساعة سنويا إلا أن معدلات التشغيل الشهرية غير منتظمة ومتقلبة وتفوق كثيرا فى بعض الشهور المعدل الموصى بها فنيا، وتنكمش حتى تتلاشى، فى شهر أغسطس، وهذا وبلا شك يرجع لموسمية الطلب على الجرار المشتق من التركيب المحصولى والدورة الزراعية السائدة ومن ثم نوع العمليات الزراعية المطلوب الجرار لها. ففى شهرى مايو ويونية يفوق معدل التشغيل ١٠٠ ساعة شهريا (المعدل الفنى الموصى به) بحوالى ٥٠٪ إلى ٦٠٪ وهذا راجع لأنهما شهرى حصاد ونقل المحصول الشتوى (القمح غالبا) وكبس التبن، وإعداد الأرض والزراعة للموسم الصيفى بينما فى شهر أغسطس لم يتم تشغيل الجرارات مطلقا وهو شهر كساد فى نشاط العمل الزراعى وبالمثل يتميز شهر أكتوبر بزيادة العمليات الزراعية المطلوبة لإعداد الأرض للمحصول الشتوى وحصاد ونقل المحصول الصيفى وكبس القش (الأرز)، ولكن فى أشهر نوفمبر وديسمبر ويناير ينخفض الطلب مره أخرى على الجرار الزراعى حتى موسم زراعة القطن وإعداد الأرض للقطن فى فبراير ومارس. وتقلب الطلب بشدة على عمل الجرار طوال السنة يعنى وجود شهور تنخفض فيها الإيرادات بما قد لايغطى جملة التكاليف، أو لا يحقق دخلا مناسبا للحائز كمصدر سيولة، إلا إذا كان لا يدخل التكاليف الثابته فى الأعتبار، كما أن عمل الجرار ما يقرب من ضعف معدله الفنى الموصى به مثل شهر مايو يزيد من تكاليف الصيانة أو يعجل بمعدل الإهلاك، خاصة مع وجود شهور أخرى لا يعمل بها الجرار مثل أغسطس.

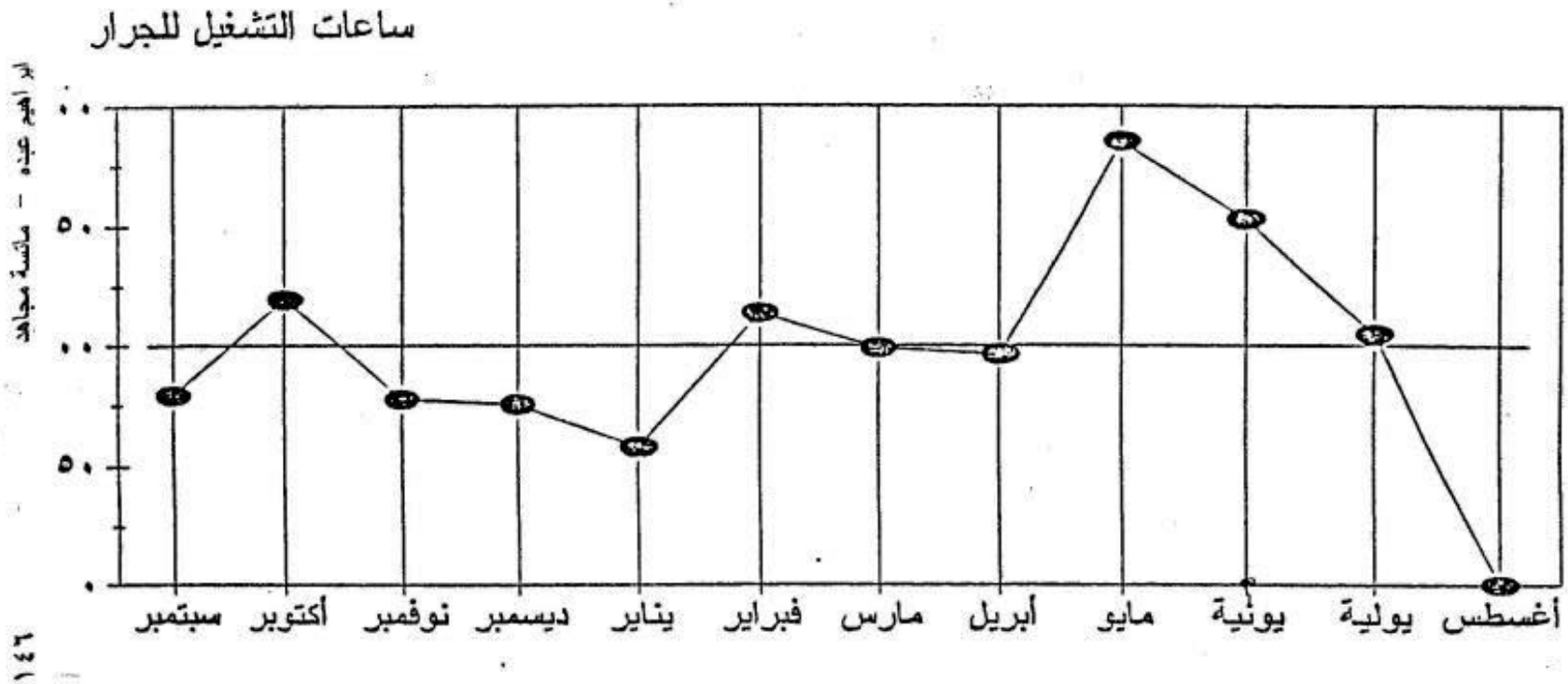
جدول رقم ١: نمط التشغيل الشهرى للجرار

الشهر وفقا للسنة الزراعية	متوسط ساعات التشغيل للجرار
سبتمبر	٧٩,٣٠
أكتوبر	١١٩,٣٥
نوفمبر	٧٧,٦٥
ديسمبر	٧٥,٧٠
يناير	٥٨,٣٠
فبراير	١١٣,٣٥
مارس	٩٩,٠٨
إبريل	٩٦,٣٥
مايو	١٨٥,٣٥
يونيه	١٥٣,٠٠
يوليه	١٠٤,٨٥
أغسطس	٠٠٠,٠٠
متوسط شهرى	٩٦,٨٦

المصدر:جمعت وحسبت من بيانات إستمارة الإستبيان

شكل رقم ١ نمط التشغيل الموسمى للجرار

خلال السنة الزراعية ١٩٩٢/١٩٩٣



أربحية الجرار

جدول رقم (٢) يبين مقياسين للأربحية، أولهما إجمالى الهامش وهو العائد فوق التكاليف المتغيرة وهوالحد الأدنى من الربح الذى يغطى التكاليف المتغيرة باعتبار أن التكاليف الثابته سوف يدفعها الحائز سواء إستخدم أو أجر الجرار للغير أو أبقاه تحت المظلة، وقد حققت جميع الجرارات موضوع الدراسة هامشا إجماليا موجبا ولكن تفاوتت قيمته بين ٥,٧ جنيه لساعة التشغيل إلى حوالى ٢٠ جنيه لساعة التشغيل بمتوسط ٩,٩ جنيه للساعة، أما الربح الطبيعى وهو نصيب الإدارة وصاحب العمل من الإيراد بعد خصم كافة أنواع التكاليف فقد بلغ متوسطه ٣,٦ جنيه للساعة، أى حوالى ثلث إجمالى الهامش وهذا يوضح أهمية التكاليف الثابتة، سواء الصريحة أو الضمنية فى تشغيل الجرار وحققت ثلاثة جرارات من عشرة ربحا سالبا (إثنان منهما من النوع نصر والأخر من النوع الرومانى) وتراوحت الخسارة بين ١,١ جنيه للساعة إلى ٤,٢ جنيه للساعة – جدول رقم (٢) وقدرت الدراسة جملة الربح المتحقق من الجرار فى السنة بمتوسط حوالى ٤١٩٢ جنيه كما هو مبين بالجدول رقم(٢)، وبإعتبار أن متوسط حجم الأسرة خمسة أفراد يقدر نصيب الفرد بحوالى ٨٢٩جنيه، وهو حوالى ٤١٪ من متوسط دخل الفرد فى مصر فى عام ١٩٩٣ كما قدره البنك الدولى (٢٠٠٠ جنيه أى ٦٠٠ دولار) وهذا يدل على أن الجرار بمفرده وفقا لظروف التشغيل الحالية لايصلح أن يكون مصدرا وحيدا لدخل الأسرة المزرعية، بل لابد من ملكية ثلاث جرارات على الأقل، ولكنه يعتبر مصدرا مكملا لدخل الأسرة مع أنشطة زراعية أخرى. وهناك إحتمال عالى من المخاطرة عند إستغلال الجرار كمصدر دخل لظروف التشغيل الحالية، حيث حقق ثلاثة جرارات خسارة سنوية تراوحت بين ١٠٠٣ جنيه إلى ٥٣٨٦ جنيه، أى إحتمال الخسارة ٣٠٪ ولكن هناك جرارات حققت ربحا بلغ ١٨١٢٨ جنيه فى السنة أى حوالى ٣٦٢٦ جنيه للفرد من أفراد أسرة الحائز، أى حوالى ١٨٠٪ من متوسط دخل الفرد فى مصر.

جدول رقم ٢: الأربحية ومستوى الدخل للجرار

الماركة	الدخل السنوى من الجرار بالجنية	الأربحية:جنية /ساعة		أجر الساعة	متوسط التكاليف			تكاليف تغيير الإطارات جنية/ساعة	كمية الوقود للساعة باللتر	ساعات التشغيل فى السنة
		الربح	للهامش الإجمالى	جنية/ساعة	تكاليف كلية جنية/ساعة	تكاليف ثابتة جنية/ساعة	تكاليف متغيرة جنية/ساعة			
رومانى	(٢،٩٠٣,٠)	(٤,٢١)	٧,٢٧	١٣,٤	١٧,٦١	١١,٤٨	٦,١٣	٢,٢٦	٨,٣٥	٦٩٠
رومانى نصر	٥،١٨٥,١	٦,٥١	١٥,٢٠	١٩,٩٨	١٣,٦٣	٨,٨٦	٤,٧٨	٠,٧٠	٦,٠٠	٧٩٦
رومانى نصر	١،٦٠٤,٣	١,٨٨	١٠,٩١	١٥,٣٢	١٣,٤٤	٩,٠٣	٤,٤١	١,٩١	٦,٠٠	٨٥٤
رومانى نصر	٢،٤٦٩,٩	٢,٧٥	١٠,٤٤	١٥,١٣	١٣,٤٩	٨,٨١	٤,٦٩	٠,٦٢	٦,٠٠	٨٩٩
رومانى نصر	(١،٠٠٣,٣)	(١,٠٨)	٧,٢٢	١١,٦١	١٢,٦٩	٨,٣٠	٤,٣٩	١,٧٥	٦,٠٠	٩٢٩
رومانى نصر	١،٦١١,٧	١,٧٣	١٠,٢٢	١٩,٤٦	١٧,٧٤	٨,٥٠	٩,٢٤	١,٦٧	٦,٠٠	٩٣٢
رومانى نصر	(٥،٣٨٦,٠)	(٣,٩٠)	١,٤٦	٥,٧	٩,٦١	٥,٣٧	٤,٢٤	٠,٩٦	٦,٠٠	١٣٨٠
رومانى نصر	٦،٢٨١,٠	٤,٤٦	٩,٢٠	١٣,٤٣	٨,٩٦	٤,٧٣	٤,٢٣	٠,٤١	٦,٠٠	١٤٠٧
رومانى نصر	١٨،١٢٨,١	١٠,٦٥	١٤,٧٤	١٩,٥٥	٨,٩٠	٤,٠٩	٤,٨١	٠,٥٢	٥,٩٥	١٧٠٢
رومانى	١٥،٩٣٦,٧	٨,٠٩	١١,٤٩	١٦,٠١	٨,٤٣	٣,٩١	٤,٥٢	١,٩٤	٢,٤٠	١٩٧٠
المتوسط المرجح	٤،١٩٢,٤	٣,٦٣	٩,٩٣	١٤,٩١	١١,٢٨	٦,٤٨	٤,٩٨	١,٢٢	٥,٥٢	١١٥٦

العوامل المؤثرة على أربحية الجرار

نظرا للتباين فى مستوى الدخل والربح المتحقق من ساعة تشغيل الجرار على مدار العام كان ولابد من تحديد أهم العوامل المؤثرة على أربحية الجرار وإتجاهها وقوة تأثيرها ومن ثم قدرت الدراسة، باستخدام الإنحدار الخطى المتعدد بطريقة (خطوة – خطوة) ودالة الإنحدار المبينة بالجدول رقم (٣)

جدول رقم (٣):العوامل المؤثرة على أربحية ساعات تشغيل الجرار

المتغير الشارح	تقدير معامل الإنحدار	الخطأ المعيارى	قيمة ت المحسوبة	مقدار المساهمةفى تباين الأربحية	مرونة الإستجابة
ساعات التشغيل السنوى	٠,٠٠٦١	٠,٠٠١٣	٤,٨١٨*	٣٢,٢٪	١,٩٤
كمية الوقود بالساعة للمتر	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	غيرمعنوى	٠٢,٠٪	٠,٠٠٠
تكاليف تغير الإطارات للساعة	١,٧٣٩٥ ـ	٠,٧٨٦٠	٢,٢١٣ *	١٠,٠٪	٠,٥٨ـ
سعر الساعة بالجنيه	٠,٨١٠٥	٠,١٢٢٩	٦,٥٩٧ *	٥٠,٦٪	٣,٣٣
نوع الجرار	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	غيرمعنوى	٠١,٥٪	٠,٠٠٠

معامل التحديد المعدل = ٠,٨٩٥٣، ف المحسوبة =٢٦,٦٤٣**، خطأ التقدير = ١,٥٨٩

ويتضح من الجدول أن العوامل ذات التأثير المعنوى على أربحية ساعة التشغيل للجرار هى عدد ساعات التشغيل، وتكاليف تغير الإطارات لساعة التشغيل، ومتوسط سعر (إيجار) إستخدام الجرار للساعة. ولكن يختلف إتجاه تأثيرها. فبينما ارتفعت عدد ساعات التشغيل بمقدار عشر ساعات سنويا يزيد من ربح الساعة بمقدار ٦,١ قرش، وزيادة سعر (أجر) ساعة التشغيل المدفوعة بمقدار جنيه واحد يزيد ربح الساعة بمقدار ٨١ قرش، فإن إرتفاع تكاليف تغير الإطارات الأمامية والخلفية بمقدار جنيه واحد يخفض ربح الساعة بمقدار ١٧٣ قرش ونظرا لإختلاف طبيعة المتغيرات الشارحة فقد رأت الدراسة التعبير عن إستجابتها بصورة نسب مئوية (مرونة الإستجابة) وهكذا تبين من الجدول رقم (٣) أن ارتفاع عدد ساعات

التشغيل السنوى بمقدار ١٠٪ ترفع أربحية الساعة للجرار بمقدار ١٩,٤٪، وزيادة تكاليف إصلاح (تغيير) الإطارات بمقدار ١٠٪ تخفض أربحية الساعة للجرار بمقدار ٥٨٪، وزيادة أجر الساعة المدفوعة لتشغيل الجرار بمقدار ١٠٪ يرفع أربحية الساعة للجرار بمقدار ٣٣,٣٪، وتتباين هذه المتغيرات فى أثرها على أربحية الساعة للجرار فعدد ساعات التشغيل تتحكم فى حوالى ثلث التباين فى الأربحية، بينما السعر المدفوع فى إيجار الجرار لمدة ساعة يتحكم فى نصف التباين فى الأربحية، بينما تكاليف تغير الإطارات مسئولة عن حوالى ١٠٪ من التغير فى أربحية الساعة للجرار.

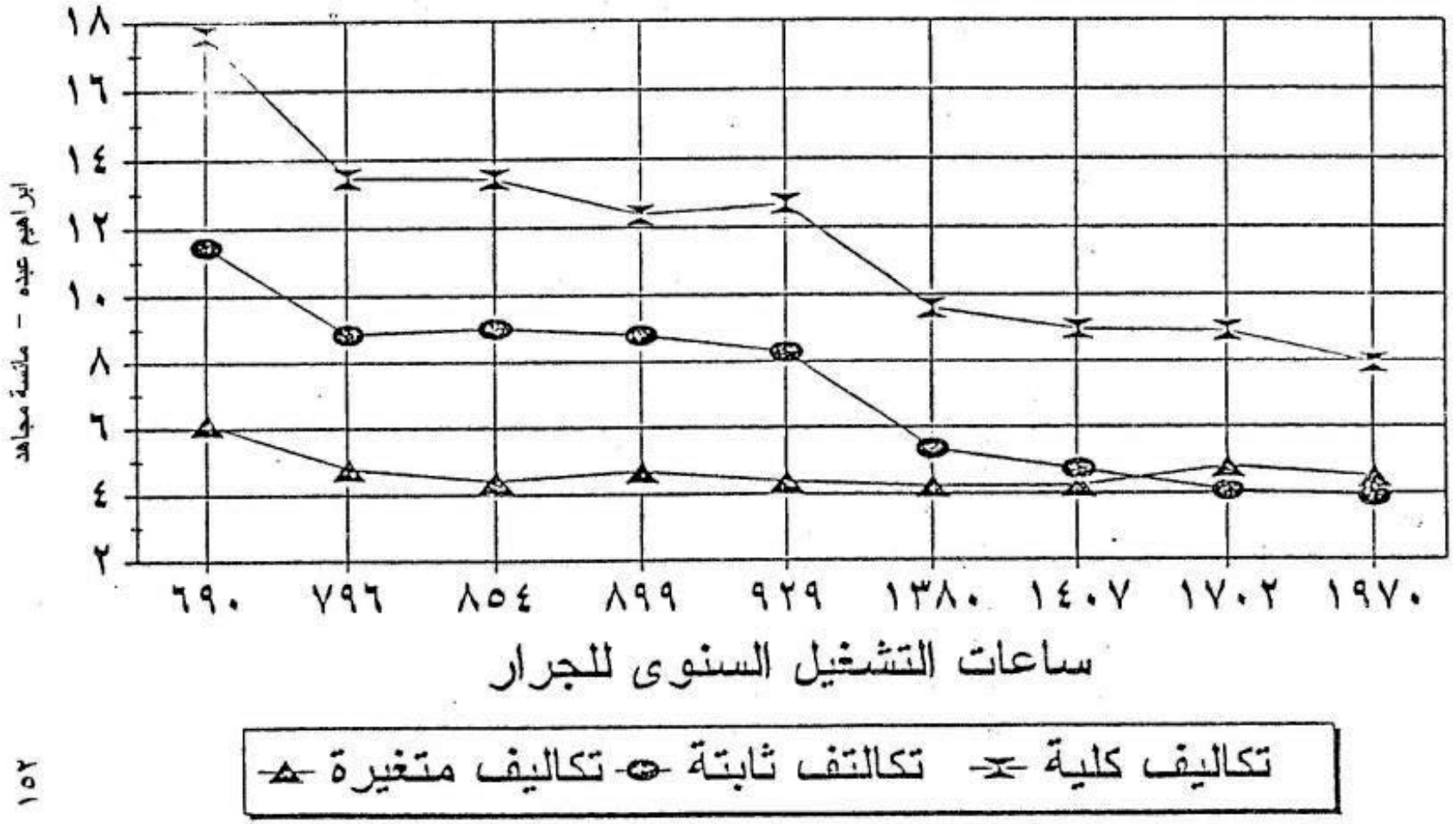
ومن الجدير بالإشارة أن ماركة أو نوع الجرار مسئوله فقط عن ١,٥٪ من التغير فى الأربحية وأثره غير معنوى إحصائيا، بمعنى أن أربحية الجرار تتوقف على كفاءة الإدارة أكثر مما تتوقف على نوع الجرار، كما أن كمية الوقود المستهلكة مسئوله فقط عن ٢٪ من التباين فى أربحية الجرار وأثرها غير معنوى إحصائيا، ومن أهم الأستنتاجات فى هذا الجزء من الدراسة أن الطلب على الجرار هو الأهم فى تحديد الأربحية، حيث أن الأجر المدفوع فى الساعة المؤجره يتحكم فى نصف التغيرات فى الأربحية، بل وكما سبق التوضيح من الشكل رقم (١) أن ساعات التشغيل المسئوله عن ثلث التغير فى الأربحية ترتبط بالطلب على الجرار المتعلق بالتركيب المحصولى والدورة الزراعية.

تحليل منحنيات ومتوسط التكاليف ومعدل التشغيل الإقتصادى

وفقا للنظرية الإقتصادية يعتبر التشغيل الإقتصادى (عدد ساعات التشغيل السنوى) للجرار هو ذلك المعدل المحقق لأدنى متوسط تكاليف كلية لساعة التشغيل. وقد حاولت الدراسة تحليل دالة متوسط التكاليف الكلية، وأعطت الدالة المقدرة متوسط ساعات تشغيل سنوى عند أدنى متوسط تكاليف كلية بلغ حوالى ٧٥٠٠ ساعة، ولكنه معدل غير منطقى

إقتصاديا، وأعادت الدراسة تقدير هذه الدالة لمتوسط التكاليف المتغيره فقط دون الثابته، ولكنها أعطت معدل تشغيل مقابل لأدنى متوسط تكاليف متغيره بلغ حوالى ٣٨٠٠ ساعة، وهو ثلاث أضعاف المعدل الفنى الموصى به. وهى نتيجة غير منطقية بالرجوع لمتوسط التكاليف الثابته والمتغيره وتحليل إتجاهها مع ساعات التشغيل للجرارات العشرة موضوع الدراسة (بإعتبار أن نوع الجرار لم تثبت معنويه أثره على الأربحية) والمبينة بالجدول رقم (٣)، وعرضت منحنيات ومتوسطات التكاليف فى شكل رقم (٢) ونظرا لأن هناك جرار واحد (متوسط ساعات التشغيل السنوى، ٩٣ ساعة) أعطى قيما شاذه. فقد استبعدت قيمته وأتضح أن متوسط التكاليف المتغيره هى علاقة خطية ثابته مع ساعات التشغيل (معدل تغير ثابت)، بينما متوسط التكاليف الثابته تنخفض مع زيادة ساعات التشغيل، وهذه العلاقة الأخيرة منطقية لأن التكاليف الثابته بقسمتها على عدد ساعات أكبر تنخفض قيمتها باستمرار، أما عدم موافقة متوسط التكاليف المتغيره لقانون الغلة المتناقصة (بمعنى أصح قانون الغلة المتغيره) فهذه الخاصية هى ما أثبتته الدراسة. ويمكن قبول هذه النتيجة بإعتبار أن الجرار عنصر إنتاجى غير قابل للتجزئة، ومن ثم لا يمر متوسط التكاليف المتغيره له بمرحلة ناقصة حتى أدنى قيمة ثم تتزايد بزيادة عدد ساعات التشغيل بل هى علاقة ثابته دائما فى حالة تشغيل الآلات الزراعية (الجرار فى هذه الدراسة). ولهذا فالتشغيل الإقتصادى للجرار يتم بزيادة ساعات التشغيل لخفض متوسط التكاليف الثابته حتى يبلغ التشغيل المعدل الفنى الأمثل وهوحوالى ١٣٠٠ ساعة سنويا، وأى معدل أدنى من ذلك يعتبر غير إقتصادى لإرتفاع متوسط التكاليف الثابته للساعة، وأعلى من هذا المعدل يؤثر فنيا بالسلب على كفاءة الجرار شكل رقم (٢).

شكل رقم ٢. متوسط تكاليف الساعة للجرار
االثابتة والمتغيرة والكلية



تقدير العائد على الإستثمار

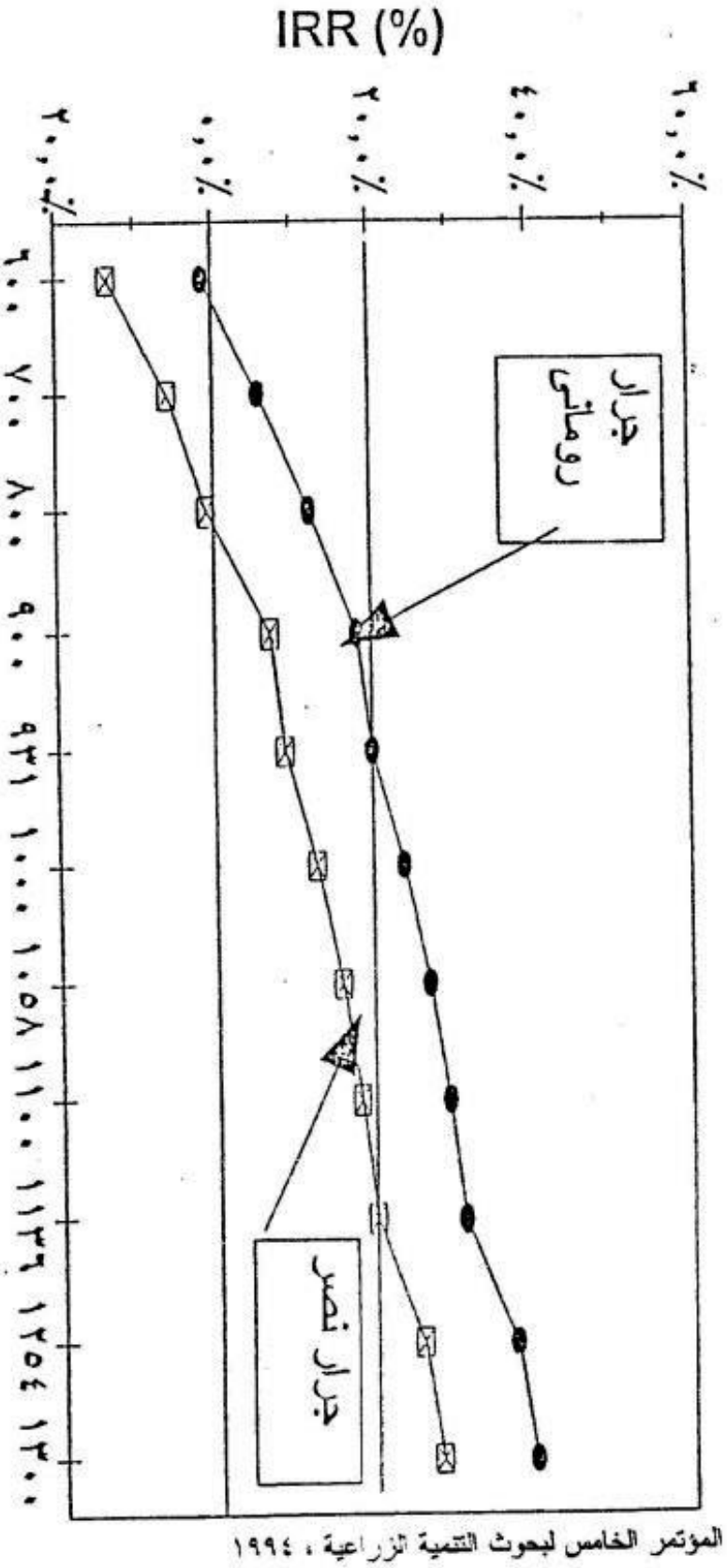
قدرت الدراسة معدل العائد الداخلى للإستثمار فى الجرار "النصر" عند متوسط مستويات التكاليف والإيرادات فى عام ١٩٩٣، بحوالى ٢٦,٠٢٪ وذلك عند متوسط سعر تأجير للساعة حوالى ١٣,٣٨ جنيه، ومتوسط ساعات تشغيل ١٢٥٤ ساعة بالأسعار الجارية للطاقة والوقود والزيوت والشحوم، وذلك كعائد على إستثمار قدره ٢٦٠٠٠ ألف جنيه قيمة الجرار وتجهيزاته، ٦٠٠٠ جنيه قيمة مظلة الجرار. أما الجرار الرومانى فعند متوسط ساعات تشغيل ١٠٥٨ ساعة، ومتوسط سعر تأجير للساعة قدره ١٦,٧٣ جنيه وبالأسعار الجارية للمدخلات، ومنها الطاقة والزيوت والشحوم، فقد حقق الإستثمار قيمة حوالى ٢٧,٢٪، علما بأن سعر الجرار الرومانى ٣٠٠٠٠جنيه، وقيمة مظلة الجرار ٦٠٠٠ جنيه. وهذا المعدل للعائد الداخلى مجدى إقتصاديا لأن سعر الخصم الذى يعلنه البنك المركزى للعائد على الإستثمار حوالى ٢٠٪.

أثر مستوى ساعات التشغيل على العائد على الإستثمار

قدرت الدراسة المعدل الحرج لساعات التشغيل المقابل لأدنى سعر خصم وهو ٢٠٪ باستخدام طريقة "Switching value " وتبين أن تشغيل الجرار الرومانى ٩٣١ ساعة يحقق هذا المعدل، وأن تشغيله أعلى من هذا المعدل يرفع من الحدية الإقتصادية للإستثمار فيه، ولكن يجب ألا تقل عن هذا المعدل. وبالنسبة للجرار نصر تبين أنه عند مستوى تشغيل ١١٣٦ ساعة تتحقق معدل العائد الداخلى الحرج (٢٠٪) وأن أدنى من ذلك لساعات التشغيل يجعل إستغلال الجرار غير مجدى إقتصاديا، وهذا الإختلاف راجع لإختلاف التكاليف الثابته خاصة قيمة تغير الإطارات (خاصه الخلفية) للجرار نصر – شكل رقم(٣).

شكل رقم ٣

المعدل الحرج لساعات تشغيل الجرار



أثر إزالة الدعم عن أسعار الطاقه على العائد على الإستثمار

رفع سعر الطاقة ليعادل سعر الظل لها (٥٠٪ فوق السعر الحالى) يخفض معدل العائد على الإستثمار للجرار نصر من ٢٦,٠٢٪ إلى ١٩,٤٥٪، ويخفض معدل العائد على الإستثمار للجرار الرومانى من ٢٧,٠٢٪ إلى ٢١,٣٨٪. وهذا مدلوله أنه حتى لوتم رفع الدعم عن الطاقه (الوقود والزيوت والشحوم) يبقى الإستثمار فى الجرار الزراعى مجديا لو كانت الإدارة كفء، لأن متوسط سعر الخصم فى السوق حوالى ٢٠٪.

أثر التغير فى سعر تأجير ساعة الجرار

لوحظ أن سعر تأجير الجرار يتوقف على الشهر ونوع العملية التى تم تشغيله فيها وتتراوح من ٥,٧جنيه للساعة إلى ٢٠,٠ جنيه للساعة. وبسعر التأجير الحرج للجرار النصر فى العينه هو ١٢,١٢ جنيه للساعة، وسعر التأجير الحرج للجرار الرومانى فى العينة حوالى ١٤,٧٢ جنيه، لو تم خفض سعر التأجير تحت هذه المستويات لكان العائد على الإستثمار غير مجدى إقتصاديا.

قائمة المراجع

- **الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء (١٩٩٣)**. نشرة إحصاءات الآلات الزراعية فى مصرفى عام ١٩٩١
- **السهريجى، أحمد، مائسة، مجاهد (١٩٩٢)**. دراسة مقارنه لأسعار تأجير المعدات الزراعية فى القطاع الخاص والوحدات ذات الطابع الخاص. مجلة مصر للهندسة الزراعية. مجلد ٩. عدد ٤

•**عبد الظاهر، طاهر، غنيم، سعد يوسف (١٩٨٨)** . دراسة إقتصاديات الفقد فى إستخدام الجرارات الزراعية

•**عبده، إبراهيم سليمان، عامر، محمد جابر، إبراهيم، على (١٩٩٤/أ)** . الآثار الإقتصادية والإجتماعية للميكنة الغير تقليدية فى محصول القمح : دراسة حاله ى محافظة كفر الشيخ. مجله البحوث الزراعية. كلية الزراعة. جامعة المنيا (قبلت للنشر فى ٩٤/٨/١٦)

•**عبده، إبراهيم سليمان، عامر، محمد جابر، إبراهيم، على (١٩٩٤/ب)**. إقتصاديات إستخدام السطاره فى زراعة القمح: دراسة حاله بمحافظة المنيا. مجلة البحوث الزراعية. كلية الزراعة جامعة المنيا (قبلت للنشر فى ٩٤/٨/١٦)

•**غنيم، سيد يوسف (١٩٨٠)**. إقتصاديات الميكنة الزراعية، الهيئة المصرية العامة للكتاب

•**قطب، محمد، حسن. (١٩٩٠)**. إقتصاديات الجرار الزراعى بمحافظة الشرقية " ، رسالة ماجستير غير منشوره - كلية الزراعة جامعة الزقازيق

•**مجاهد، مائسة (١٩٩٠)** ". تقييم سياسة ميكنة العمليات الزراعية للزراعة الحقلية فى ج.م.ع رسالة دكتوراه غير منشوره - كلية الزراعة جامعة القاهره

- **Draper N.H & H . Smith (1980)** . Applied Regression Analysis -John Wiley & Sons . Inc. New York.
- **Maxewell L. Brown (1979)** . Farm Budgets: From Farm Income Analysis to Agircultral Project Analysis. World Bank Publications - John Hopkins University Press,Baltimore.

5th Conf. Agric. Dev. Res., Fac. Agric., Ain Shams Univ., Cairo, Egypt, 3(Arab. Part), 135-158, 1994

ECONOMIC EFFICIENCY FOR AGRICULTURAL TRACTOR OPERATION

[6]

ABDO, I.S.[1] and MAISSA M.M. MEGAHED[2]

ABSTRACT

The agricultural tractor in Egypt has become the main source of power for most of the agricultural machines and farm operations. In turn, it has become a significant source of investment and cash income for high proportion of farming systems, even the small farmers. Therefore, this study aimed at the appraisal of the efficiency of performance, profitability, investment efficiency of the agricultural tractor, using a field sample survey, that represents the common types of tractors in Egypt. These are the Romaine (imported) and Nassr (local manufactured), which are 65 HP, on rubber wheels.

The results showed that there are three times a year (October, Feb-March and May-June), where the demand for tractors surpass much its recommended working hours per months, while the rest of year the demand decreases drastically up to zero work in August. This fluctuation in operating pattern is due to the crop rotation and cropping pattern and causes losses to the investor in several months within the year.

The factors that affect the annual profitability from the tractor were determined as: the rate of renting the tractor off-farm (controls 50% of

1- Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Zagazig University, Egypt.
2- Dept. Agric. Mechanization, Agric. Eng. Research Institute, ARC, Egypt.
(Received August, 1994)

the profit variability), number of operating hours per year (controls 32% of the profit variability), and costs of repair and changing the tires (controls 10% of the profit variability). Other factors that may affect the profit level per year are: fuel consumption per operating hour (2% of the profit variation). The type of the tractor (Nassr or Romaine) does not affect significantly the profit. The average income per tractor per year was L.E. 4200 (1993 price level), for a family of 5 persons it is 41% of the national average. There is a high risk of making loss rather than profit per year. It was estimated as 30%. Accordingly, the investment in one tractor can not provide the minimum satisfactory income of a regular family in rural area. It is a supporting income to the farm income.

The optimum operating level of the tractor is its technical recommended operating hours per year, i.e. 1300 hr because the variable cost is almost constant per hour, while only the average fixed costs decreases as the operating hours increase. Average return to investment is 26.5%. Phasing out the energy subsidy would lower this (IRR) to only 20%, which is still at the average discount rate for enterprising in Egypt, as announced by the central bank. The switching (critical) value of operating hours that recognizes an IRR of 20% is between 931 hr for Romaine tractor and 1136 hr for Nassr-tractor. The switching (critical) rate of rent per hour that recognizes the same IRR (20%) is between L.E. 12.12 to L.E. 14.73.