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.*

الكفاءة الاقتصادية والفنية لنظم الحصاد الآلى

أ.د. إبراهيم سليمان
قسم الاقتصاد الزراعي،
جامعة الزقازيق

أ.د سامي محمد يونس
قسم الهندسة الزراعية
جامعة القاهرة

د. مانسة منير مجاهد
قسم اقتصاديات الميكنة
معهد بحوث الهندسة الزراعية

مقدمة

يمثل الحصاد الآلى أحد أهم عمليتين في تكاليف أداء العمليات الزراعية ، وأعلاها كثافة في استخدام العمل البشرى في إنتاج المحاصيل الحقلية الرئيسية في مصر ، والعملية الثانية هي منظومة إعداد الأرض والزراعة [٢] . ولذلك انتشرت عمليات الحصاد الآلي في ظل التحرر الاقتصادي بشكل كبير ، ساعد عليه انتشار محطات الخدمة الآلية والوحدات ذات الطابع الخاص[٢] ، ففي ظل آليات الأسعار أصبح هدف الإدارة المزرعية بلوغ أدنى تكاليف وتعظيم الربح سواء لمستخدم النظام الآلى أو حائزة ، ولقد أكدت الدراسات الحديثة ضرورة أن يحل النظام الآلى محل العمل البشرى وعمل الحيوان في العمليات المزرعية كثيفة العمل لبلوغ تلك الأهداف الاقتصادية ، حتى في حال تطبيق أسعار الظل لتكاليف العمل الآلى ، أي بدون دعم للطاقة[١] ، وقد أظهرت الدراسات الحديثة أن استخدام الكومباينات يخفض الوقت اللازم لعملية الدراس والتذرية باستخدام كومباين (Head feeding combine) بعرض تشغيل ٠,٥ متر ليصل إلي خمس ساعات بينما وصلت إلي ساعتين عند استخدام الكومباين من النوع العادي بعرض تشغيل ٣,٠ متر كما ذكر (Kawamura, 1997)[2]،ومع احتلال الزراعة الآلية مكانة هامة في أولويات خطط التنمية الخماسية المتعاقبة، أي (٨٧-١٩٩٢) ، (٩٢-١٩٩٧) ، انتشرت الآلات المتنوعة العديدة في السوق المصري متعددة الطرز والأنماط ومنها كومباينات الحصاد الآلى ، لكل من محصولي القمح والأرز[6] ، وفي دراسة لمجاهد تبين أن التكاليف والعائد من استخدام منظومة الشتل الآلي والحصاد الآلي بالكومباين يؤدى إلي خفض التكاليف بنسبه تصل إلي ٩,٩٣% / فدان من اجمالى التكاليف مقارنة بالمنظومة اليدوية كما أن الإنتاجية الفدانية تزيد بنسبة تقدر بنحو ٦,٥% بعد ثبوت المعنوية الإحصائية للفروق. ٠ولكن فى حالة تعذر استخدام كومباين لصغر المساحات أو لعدم توفر كومباين أو لتوفر العمالة الأسرية والتي تكون تكلفه الفرص البديلة لها تساوى صفرا يكون من الأجدى استخدام منظومة الشتل الالى مع استخدام محشه فى الحصاد يعقبه دراس بماكينة الدراس والتذرية حيث أن هذا الأسلوب يؤدى إلى خفض التكاليف بحوالي ١٠,٢% من اجمالى تكلفة الشتل اليدوي مع الحصاد بمحشه[٤] .

وفي محصول الأرز كان للكومباينات اليابانية مكانة هامة باعتبار أن خبرة التكنولوجيا اليابانية هي في أقلمة النظم الآلية الملائمة للمساحات الصغيرة عن غيرها من الصناعات المؤقلمة على المساحات الكبيرة ، وأصبح في ضوء ذلك من المهم تحديد أفضل الطرز والأنماط المحققة للكفاءة الفنية و الاقتصادية لضمان توافر حوافز الربح للحائز بانخفاض تكاليف التشغيل وزيادة الطلب عليها لتحقيقها لمعدلات أداء مرتفعة . وانطلاقا من أهمية الدراسة ومشكلاتها حددت أهدافها في تقييم الكفاءة الفنية والاقتصادية لتشغيل أربعة أنماط فنية لطرازين يابانيين يمثلان

٩٥% من إجمالي عدد الكومباينات اليابانية المعروضة في السوق المصري وهـــا (الكوبوتـا) ويمثله نمطان فنيان هما (CA-32) و (CA-385EG) ، والينمار ويمثله نمطان فنيان أيضا هما (R_1-40) ،و (PRO-48) . وتقوم الكومباينات بثلاث عمليات مزرعية بشكل آلي مركب هي الضم (الحصاد) ثم الدراس والتذرية ، ومن ثم تحل أيضا محل آلات الدراس والتذرية والحصـاد ذاتية الحركة[١] . وشمل تقييم الكفاءة الفنية قياس معدلات التشغيل ومعدلات الأداء بينمـا شمـل تقييم الكفاءة الاقتصادية هامش الربح ومتوسط تكاليف التشغيل (جنيه/فدان.حصان) وتقدير دالـة اقتصادية لتحديد أهمية المدخلات الرئيسية للتغير في صافى الدخـل ، وكذلـك تقديـر السـعة الاقتصادية للقدرة الحصانية للكومباين باستخدام دالة صافي الدخل لحائز الكومباين .

مصادر البيانات والطرق البحثية والتحليلية

اعتمدت الدراسة علي سجلات التشغيل وسجلات الإيرادات والمصروفات لقطاع التشغيل بوحدة الهندسة الزراعية التابعة لوحدة الخدمات البستانية بوزارة الزراعـة . وشملـت البيانـات السجلات السنوية للفترة ١٩٩٢-١٩٩٩ [٣] ، للطرز والأنمـاط الفنيـة للكومباينـات موضـوع الدراسة،علما بأن سنوات الشراء وسنوات التشغيل اختلفت بعضها عن البعـض الآخـر(جـدول رقم١) ،ويبين (جدول رقم ٢) المواصفات الفنية لكل نمط فني وطراز مـن الأنـواع الأربعـة موضوع الدراسة . وكتعريفات إجرائية في أسماء الأنماط الأربعـة سـوف تسـتخدم الدراسـة التعريف التالي : وهي (كوبوتا R_1-40 = كوبوتا ٣٥ حصان) ، (كوبوتا PRO-48 = كوبوتـا ٤٨ حصان) ، (ينمار CA-32) = ينمار ٣٣ حصان) ، (ينمـار CA-385EG = ينمـار ٣٨ حصان) باعتبار أن أهم ما يميز اختلافهم هو القدرة الحصانية .

معايير الكفاءة الفنية

أمكن للدراسة استخلاص معيارين فنيين من سجلات الكومباينات هما : معدل التشغيل – معادلة رقم (١) ويقيس نسبة ساعات التشغيل سنويا إلي عدد الساعات النمطية الموصى بها فنيا ، أي ٢٠٠٠ ساعة علي مدى العمر الافتراضي ، بما يعادل خمس سنوات تشغيل ،و بمعدل حوالي ٤٠٠ ساعة سنويا ، باعتبار أن بلوغ نسبة ١٠٠% هو المستوى الأمثل لمعـدل التشغيـل .وأن النسب أقل من ذلك تعتبر نقص في كفاءة التشغيل ، بما يعني أن هناك طاقـة مـهدرة يمكـن استغلالها ، وتؤدى أيضا إلي خفض متوسط التكاليف الثابتة لوحـدة الزمـن ووحـدة المسـاحة المخدومة ، والمعيار الثاني هو زمن الأداء (معادلة رقم ٢) للتعبير عن زمن إنجاز حصاد وحدة المساحة (فدان) ، وكلما زادت قيمة هذا المعدل دل ذلك علي إنخفاض الكفاءة الفنية ، باعتبار أنها تدل علي زيادة عدد الساعات اللازمة لإتمام عمليات الحصاد ثم الدراس والتذرية لكـل فـدان ،

وهي بالتالي تعني ارتفاع تكاليف التشغيل للفدان ، كما يقاس معدل الأداء في صورة المساحة التي يتم إنجازها في الساعة ، وهو حسابيا قيمة مقلوب زمن الأداء ، (معادلة رقم ٣) . وطبيعي أنه كلما ارتفعت قيمة هذا المعدل دل ذلك علي ارتفاع الكفاءة الفنية .

ونظرا لطبيعة العينة المستخدمة في الدراسة فقد قدرت كل هذه المعدلات كمتوسطات مرجحة بأوزان عدد الكومباينات وعدد سنوات التشغيل ، أي عدد السجلات لكل نمط فني من الأنماط الأربعة .

Rate of operating

$$\text{معدل التشغيل} = \frac{\text{مجموع عدد ساعات التشغيل الفعلية في السنة}}{\text{عدد ساعات التشغيل النمطية في السنة}} \times ١٠٠ = (\%) \quad \ldots\ldots (١)$$

Time of Performance

$$\text{زمن الأداء} = \frac{\text{مجموع عدد ساعات التشغيل الفعلية في السنة}}{\text{مجموع المساحة المنجزة فعليا في السنة}} = (\text{ساعة/فدان}) \quad \ldots\ldots\ldots (٢)$$

Rate of Performance

$$\text{معدل الأداء} = \frac{١}{\text{زمن الأداء (ساعة/فدان)}} = (\text{فدان/ساعة}) \quad \ldots\ldots\ldots (٣)$$

جدول رقم (١) : حجم عينة الدراسة لسجلات التشغيل للكومباينات موضوع الدراسة

الطراز	النمط	سنة الشراء	سنوات التشغيل	عدد الكومباينات	عدد السجلات
ينمار	CA-32	١٩٩١	١٩٩٥-١٩٩١	٣٧	١٨٥
		١٩٩٣	١٩٩٧-١٩٩٣	٩٠	٤٥٠
	CA-385	١٩٩٤	١٩٩٨-١٩٩٤	١٢٣	٦١٥
		١٩٩٧	١٩٩٨-١٩٩٧	٦٨	٣٤٠
		١٩٩٩	١٩٩٩	٥٧	٥٧
كوبوتا	R_1-40	١٩٩٢	١٩٩٦-١٩٩٢	١٨٢	٩١٠
	PRO-48	١٩٩٨	١٩٩٩-١٩٩٨	٧٠	٣٥٠

المصدر : وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي (مصر) : وحدة الخدمات البستانية – وحدة الهندسة الزراعية : "سجلات قطاع التشغيل" ، ٢٠٠٠

وهي بالتالي تعني ارتفاع تكاليف التشغيل للفدان ، كما يقاس معدل الأداء في صورة المساحة التي يتم إنجازها في الساعة ، وهو حسابيا قيمة مقلوب زمن الأداء ، (معادلة رقم ٣) . وطبيعي أنه كلما ارتفعت قيمة هذا المعدل دل ذلك علي ارتفاع الكفاءة الفنية .

ونظرا لطبيعة العينة المستخدمة في الدراسة فقد قدرت كل هذه المعدلات كمتوسطات مرجحة بأوزان عدد الكومباينات وعدد سنوات التشغيل ، أي عدد السجلات لكل نمط فني من الأنماط الأربعة .

Rate of operating

$$\text{معدل التشغيل} = \frac{\text{مجموع عدد ساعات التشغيل الفعلية في السنة}}{\text{عدد ساعات التشغيل النمطية في السنة}} \times ١٠٠ = (\%) \quad \ldots\ldots (١)$$

Time of Performance

$$\text{زمن الأداء} = \frac{\text{مجموع عدد ساعات التشغيل الفعلية في السنة}}{\text{مجموع المساحة المنجزة فعليا في السنة}} = (\text{ساعة/فدان}) \quad \ldots\ldots\ldots (٢)$$

Rate of Performance

$$\text{معدل الأداء} = \frac{١}{\text{زمن الأداء (ساعة/فدان)}} = (\text{فدان/ساعة}) \quad \ldots\ldots\ldots (٣)$$

جدول رقم (١) : حجم عينة الدراسة لسجلات التشغيل للكومباينات موضوع الدراسة

الطراز	النمط	سنة الشراء	سنوات التشغيل	عدد الكومباينات	عدد السجلات
ينمار	CA-32	١٩٩١	١٩٩٥-١٩٩١	٣٧	١٨٥
		١٩٩٣	١٩٩٧-١٩٩٣	٩٠	٤٥٠
	CA-385	١٩٩٤	١٩٩٨-١٩٩٤	١٢٣	٦١٥
		١٩٩٧	١٩٩٨-١٩٩٧	٦٨	٣٤٠
		١٩٩٩	١٩٩٩	٥٧	٥٧
كوبوتا	R_1-40	١٩٩٢	١٩٩٦-١٩٩٢	١٨٢	٩١٠
	PRO-48	١٩٩٨	١٩٩٩-١٩٩٨	٧٠	٣٥٠

المصدر : وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي (مصر) : وحدة الخدمات البستانية – وحدة الهندسة الزراعية : "سجلات قطاع التشغيل" ، ٢٠٠٠

وإمكانية جدول رقم (٢) المواصفات الفنية للكومباينات موضع الدراسة

المواصفات الفنية	النوع (الموديل)	كوبوتا		ياغمار	
		R_1-40	PRO-48	CA-32	CA-385EG
الوزن	(كجم)	٢١٦٠	٢٢٢٥	١٩٦٠	١٩٥٩
محرك	قدرة المحك (حصان)	٣٥	٤٨	٣٣	٣٨
	عدد اللفات (لفة/دقيقة)	٣٠٠٠	٢٧٠٠	٢٩٠٠	٢٨٠٠
	عدد اسطوانات المحرك (اسطوانة)	٣	٤	٣	٣
	سعة المحرك (سم٣)		٢١٩٧	١٤٢٩	١٦٤٢
	سعة تنك الوقود (لتر)		٥٠	٣٦	٤٣
	نوع المحرك	ديزل رباعي الأشواط – تبريد مياه	ديزل رباعي الأشواط – تبريد مياه	ديزل رباعي الأشواط – تبريد مياه	ديزل رباعي الأشواط – تبريد مياه
جهاز التلامس		على كاتينه كاوتش	على كاتينه كاوتش	على كاتينه كاوتش	على كاتينه كاوتش
جهاز القطع	عرض التشغيل (مم)	١٤٠٠—١٤٥٠	١٤٥٠–١٥٠٠	١٤٤٠–١٤٥٠	١٤٠٠–١٤٥٠
	عدد الخطوط التي يتم حصادها	٤	٤	٤	٤
درفيل الدراس	قطر (مم)	٤٢٤	٤٢٤	٤٢٠	٤٢٠
	طول (مم)	٨٠٠	٨٠٠	٧١٠	٧١٠
	سرعة درفيل الدراس (لفة/دقيقة)	٤٨٠	٤٨٠	٥٢٠	٥٢٠
سعة تداول الحبوب بالمخارج	(في أكياس) عدد	٣	٣	٣	٣

المصدر : كتالوجات الكومباينات محل الدراسة .

استخدامها في إيجاد نقطة النهاية العظمى المحققة لأقصى مستوى ربح (صافى دخل) سنوي للكومباين ومستوى القدرة الحصانية المحققة لذلك (معادلة ٩)

$$Y = f(HP) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (8)$$

$$Y = a + b_1 HP - b_2 HP^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (9)$$

حيث :

Y = صافي الدخل السنوي التراكمي المتحقق من تشغيل الكومباين لحصاد الأرز

HP = القدرة الحصانية للكومباين

a , b_1 , b_2 = المعالم المقدرة للدالة

النتائج ومناقشتها

تعرض الدراسة النتائج وتناقشها وفقا للمعايير المقدرة لكل من الكفاءة الفنية والاقتصادية وتعقد مقارنة تحليلية بين الأنماط الفنية الأربعة لتحديد النمط الأكثر كفاءة .

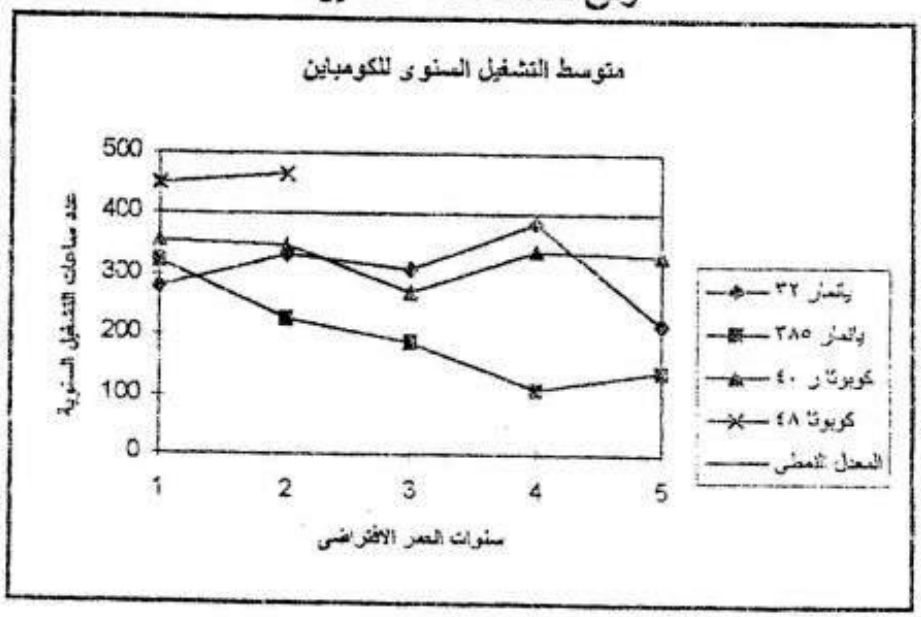
معدلات التشغيل السنوية :-

يبدو أن هناك تباينا واضحا في معدل التشغيل السنوي ، بين الطرز المختلفة وكذلك بين الأنماط الفنية المختلفة للكومباين داخل الطراز الواحد (جدول رقم ٣) ، وكذلك بين سنوات التشغيل . وهذا الاختلاف لا يرجع فقط للخصائص الفنية للكومباين بل أيضا لظروف الطلب عليه ، حيث انتشرت في بعض مناطق زراعة الأرز أصناف أرز مبكرة النضج (قصيرة الموسم) ، بجانب الأخرى المعتادة متأخرة النضج (طويلة الموسم) ، وكذلك للتقلبات الجوية ولتأخر ميعاد الزراعة دور هام في تأخير موسم الحصاد مما لا يتيح مساحات كافية للحصاد الآلي ، حيث يستخدم الحصاد اليدوي عند عدم توافر تلك المساحات . ورغم ذلك فيمكن استنتاج أن جميع الأنماط الفنية ، عدا (الكوبوتا ٤٨ حصان) ، لم تبلغ معدل التشغيل الأمثل فنيا ، المحقق لنسبة ١٠٠% تشغيل ، أي لم يبلغ استغلالها حوالى ٢٠٠٠ ساعة خلال العمر الافتراضي البالغ خمس سنوات ، أما النمط (الكوبوتا ٤٨ حصان) فقد فاق معدل تشغيله المعدل النمطي ، حيث بلغ في المتوسط ١١٥% ، وهذا يدل علي زيادة الإقبال عليه ، فهل هذا يرجع لارتفاع كفاءته ، مع دراية الزراع بذلك مما يدل علي رشد المزارع ، أم هو محض الصدفة وهو ما سوف توضحه معايير التقييم في الأجزاء التالية .

ورغم التباين الواضح في معدلات التشغيل فيمكن ملاحظة أن هناك اتجاها واضحا في تناقص معدلات التشغيل السنوي للكومباين الأصغر قدرة حصانية (ينمار ٣٣ حصان) من سنة

لأخرى ،وهل يعنى هذا سرعة تدهور كفاءته مما يخفض الإقبال عليه ،و مما يؤكد أيضا رشد المزارعين في العزوف عن استخدامه ، هذا ما ستحكم به معايير الكفاءة الفنية والاقتصادية المقدرة والاستبيان الميداني في المناطق التي تخدمها المحطات موضوع الدراسة . وقد أتضح للباحثين أن هذا النمط الفني للكومباينات ينفرد بكثرة أعطاله في الحقول وتوقفه أثناء الاحتياج إليه مما يخفض كفاءة الاعتماد عليه (Reliability) . ويوضح (الشكل البياني رقم ١) تطور عدد ساعات التشغيل السنوية الفعلية كمتوسط مرجح لكل نمط فني خلال العمر الافتراضي لكومباين حصاد الأرز مقارنة بالمعدل النمطي الموصى به فنيا .

شكل (١) التشغيل السنوي للكومباينات خلال العمر الافتراضي بالسنوات وفق لعدد ساعات التشغيل .



معدلات الأداء الفنية

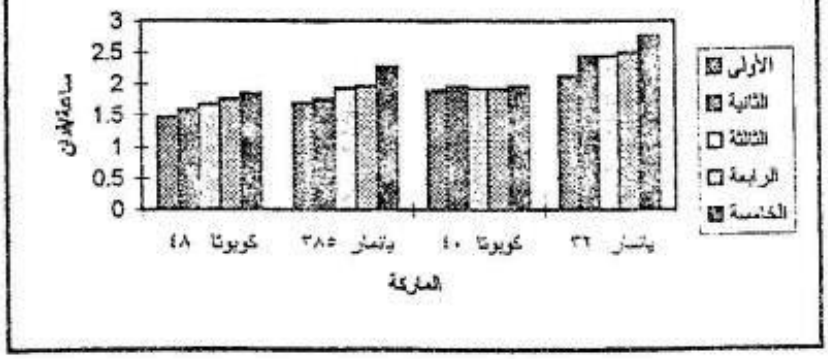
يعرض (جدول رقم ٣) معدل الأداء بمعيارين هما المساحة التي يتم حصادها في الساعة ، وكذلك عدد الساعات اللازمة لحصاد فدان الأرز ، وبتحليل النتائج يتبين بصفة عامة أن هناك أثر لكل من القدرة الحصانية والطراز علي معدل الأداء ، حيث أنه تحت طراز يمار ترتفع الكفاءة بزيادة القدرة الحصانية للكومباين ، فتبلغ عدد الساعات اللازمة لحصاد فدان الأرز في المتوسط حوالي ٢,٤٨ ساعة للقدرة ٣٣ حصان ، وحوالي ١,٩٢ ساعة للقدرة ٣٨ حصان ، أما تحت طراز كوبوتا فتبلغ الساعات اللازمة لحصاد فدان حوالي ١,٩٣ ساعة للقدرة ٣٥ حصان ، وحوالي ١,٦٦ ساعة فقط للقدرة ٤٨ حصان ،

جدول (٣) : تقديرات كل من معدل التشغيل ، معدل الأداء لكومباينات حصاد الأرز خلال سنوات عمرها الافتراضي

السنوات		يانمار CA-32	يانمار CA-385	كوبوتا RI-40	كوبوتا PRO-48
الأولى	معدل التشغيل (%)	%٦٧,١	%٧٠,٠	%٩٢,٢	%١١٦,٧
	معدل الأداء (فدان/ساعة)	٠,٤٧	٠,٥٩	٠,٥٣	٠,٦٨
	زمن الأداء (ساعة/فدان)	٢,١٣	١,٧٠	١,٨٩	١,٤٧
الثانية	معدل التشغيل (%)	%٥٩,٥	%٨٢,٧	%٨٦,٩	%١١٦,٧
	معدل الأداء (فدان/ساعة)	٠,٤١	٠,٥٧	٠,٥١	٠,٦٣
	زمن الأداء (ساعة/فدان)	٢,٤٤	١,٧٥	١,٩٦	١,٥٩
الثالثة	معدل التشغيل (%)	%٣٩,٠	%٥١,٧	%٦٨,٤	%١١٥,٩٦
	معدل الأداء (فدان/ساعة)	٠,٤١	٠,٥٢	٠,٥٢	٠,٦٠
	زمن الأداء (ساعة/فدان)	٢,٤٤	١,٩٢	١,٩٢	١,٦٧
الرابعة	معدل التشغيل (%)	%٤٩,٨	%٨٣,٦	%٨٥,٣	%١١٤,٦
	معدل الأداء (فدان/ساعة)	٠,٤٠	٠,٥١	٠,٥٢	٠,٥٧
	زمن الأداء (ساعة/فدان)	٢,٥٠	١,٩٦	١,٩٢	١,٧٥
الخامسة	معدل التشغيل (%)	%٤٨,٣	%٦٦,٠	%٨٣,٠	%١١٤,٠
	معدل الأداء (فدان/ساعة)	٠,٣٦	٠,٤٤	٠,٥١	٠,٥٤
	زمن الأداء (ساعة/فدان)	٢,٧٨	٢,٢٧	١,٩٦	١,٨٥
المتوسط	معدل التشغيل (%)	%٥٣,٠	%٧١,٦	٨٢,٥	%١١٥,٦
العام	معدل الأداء (فدان/ساعة)	٠,٤٠	٠,٥٣	٠,٥٢	٠,٦٠
المرجح	زمن الأداء (ساعة/فدان)	٢,٤٨	١,٩٢	١,٩٣	١,٦٦

المصدر : وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي (مصر) : وحدة الخدمات البستانية – وحدة الهندسة الزراعية : "سجلات قطاع التشغيل"، ٢٠٠٠.

شكل رقم (٢) زمن الإنجاز لحصاد فدان الأرز



وهذه النتائج توضح أيضا أن الطراز كوبوتا يحقق كفاءة أعلى من الينمار ، حيث أنه بمقارنة النمطين يتبين أن عدد الساعات اللازمة لحصاد فدان في الأخير تقل كثيرا عن الأول برغم تقارب القدرة الحصانية ، أي ٣٨ حصان للأول ،و ٣٥ حصان للثاني ، وبديهي أن زيادة عدد الساعات اللازمة لحصاد فدان تعني إنخفاض المساحة التي يتم حصادها في الساعة ، أي أن ارتفاع الكفاءة في الأداء تعني زيادة قيمة معدل الأداء المقاس (فدان/ساعة) ، وانخفاض قيمة زمن الأداء المقاس (ساعة/فدان) . ومن جهة أخرى فبمقارنة تطور معدلات الأداء عبر سنوات التشغيل يتضح إنخفاض الكفاءة ، أي زيادة زمن الإنجاز لحصاد فدان ، وانخفاض المساحة التي يتم حصادها في الساعة ، كلما زاد عمر الكومباين .

ومن الأهمية بمكان الإشارة إلي أن ارتفاع الكفاءة المقاسة كمعدل أداء بزيادة القدرة الحصانية يصاحبها أيضا عوامل أخرى مثل زيادة سعة خزان الوقود في النمط (كوبوتا ٤٨ حصان) إلي ٥٠ لتر، وزيادة عرض التشغيل عن باقي الأنماط ، أي حوالي ١٤٧٥ ملليمتر في المتوسط . وكذلك زيادة عدد السلندرات إلي ٤ سلندرات ، وأيضا زيادة سعة المحرك إلي حوالي ٢٤٠٠ سم٣ (جدول رقم ١) .

ولكن قد تؤدى عوامل أخرى لتباين الكفاءة وعدم اتساقها الكامل مع المواصفات الفنية ، من هذه العوامل العنصر البشري ، أي كفاءة القائمين علي تشغيل الكومباين وطول فترة الخبرة ومستوى التدريب ، ونوع الصنف المزروع من حيث قابليته للرقاد ، وطول الساق ،والمحتوى الرطوبي للحبوب ، بالإضافة للعوامل المناخية المؤثرة علي معدل الأداء [3] .

ويعرض (الشكل البياني رقم ٢) معدل الأداء لزمن إنجاز حصاد فدان الأرز ساعة فدان ، ويبين أن الكومباين (كوبوتا ٤٨ حصان) هو الأعلى كفاءة بين الأنماط الأربعة قيد الدراسة (٣٥ حصان) ، ثم (ينمار ٣٨ حصان) وأقلها كفاءة (ينمار ٣٣ حصان) .

هامش الربح المتحقق من التشغيل

نظرا لاختلاف سنوات الشراء وسنوات التشغيل في سجلات الكومباينات موضوع الدراسة ، ليس فقط بين الأنماط الفنية المختلفة بل داخل النمط الواحد ، لهذا اعتمدت الدراسة في إيجاد مؤشر لربحية كل نمط للمقارنة بينهم علي أساس نسبة هامش الربح في إيراد تأجير الكومباين لإنجاز ضم ودراس وتذرية محصول الأرز . واعتمدت في تقدير متوسط الإيراد والتكاليف علي أسلوب المتوسطات المرجحة بأوزان عدد الكومباينات وعدد سنوات التشغيل والمساحات المخدومة في كل سنة لكل نمط فني .ويتبين من (جدول رقم ٤) أن النمط الفني (كوبوتا ٣٥ حصان) هو المحقق لأدنى تكاليف لإنجاز الفدان ، ورغم أنه ليس الأعلى إيرادا للفدان الواحد ، إلا أنه يحقق أعلى ربح في كل جنيه نسبيه من الإيراد ، أي حوالي ٣٨% ، يليه الكومباين (كوبوتا ٤٨ حصان) ، ويحقق نسبة حوالي ٢٦% تقريبا، وبصفة عامة فأن طراز كوبوتا أكثر ربحية من الطراز ينمار . ليس هذا فحسب بل أن الطراز (ينمار ٣٣ حصان) حقق متوسط خسارة بلغت حوالي ٢,٧% خلال سنوات تشغيليه . ولكن هذه النتائج لم تتفق مع نتائج الكفاءة الفنية التي أوضحت أن النمط الفني (كوبوتا ٤٨ حصان) هو الأعلى في معدل الأداء ، أي الأقل في عدد الساعات اللازمة لإنجاز فدان ، وكذلك الأعلى في معدل التشغيل السنوي . لهذا لجأت الدراسة لمؤشرات أخرى لقياس الكفاءة الاقتصادية ، خاصة وأن تقديرات معامل الاختلاف لبنود متوسط التكاليف الرئيسية وهي تكاليف الإصلاح والصيانة وكذلك تكاليف استهلاك الوقود قد بينت أن هناك تباينا فائقا داخل كل نمط ناهيك عنها بين الأنماط الفنية المختلفة ، حيث تراوح معامل الاختلاف بين ١٨٩% للنمط (ينمار ٣٣ حصان) وحوالي ٤١% للنمط (كوبوتا ٤٨ حصان) .

جدول رقم (٤) : تقدير هامش الربح كنسبة منوية في إيراد تشغيل الكومباين لحصاد الأرز

النمط الفني	المتوسط المرجح لإيراد حصاد الفدان من الأرز	المتوسط المرجح لتكاليف التشغيل لحصاد الفدان من الأرز	المتوسط المرجح لصافي الدخل المتحقق من إنجاز الفدان	% لهامش الربح
ينمار ٣٣ حصان	١٥١,٧٥	١٥٥,٨٥	٤,١٠	٢,٧٠(-)
ينمار ٣٨ حصان	٢٠٦,٦٦	١٥٩,٥٦	٤٧,١٠	٢٢,٧٩
كوبوتا ٣٥ حصان	١٨٨,٣٨	١١٦,٦٨	٧١,٧٠	٣٨,٠٦
كوبوتا ٤٨ حصان	٢٠٣.٤٧	١٥١,٥٠	٥١,٩٧	٢٥,٥٤

المصدر : وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي (مصر) : وحدة الخدمات البستانية – وحدة الهندسة الزراعية : "سجلات قطاع التشغيل" ، ٢٠٠٠

تحديد أهمية المدخلات الرئيسية في صافي الدخل لتشغيل الكومباين

أجريت الدراسة لتقدير دالة اقتصادية لتحديد أهمية أثر المدخلات الرئيسية في تشغيل الكومباين على التغير في صافى الدخل المتحقق من تأجيره لإنجاز ضم ودراس وتذرية الأرز ، وقدرت تلك المبين معالمها المقدرة في (جدول رقم٥) ، حيث أتبعت أسلوب تحليل التباين الجزئي للانحدار لتحديد أهمية كل عامل موضوع الدراسة و اختبرت الدراسة متغيرات المساحة المخدومة كتعبير عن ساعات التشغيل ، وتكاليف الإصلاح والصيانة للفدان ، وتكاليف الوقود والزيوت للفدان ، وكذلك القدرة الحصانية .ولتحقيق ذلك فقد تم تدقيق البيانات الأساسية من سجلات تشغيل الكومباينات لاستبعاد القيم الشاذة وفقا للمعايير الفنية والعملية المتفق عليها . وقد تبين أن بعض المشاهدات تعبر عن قيم شاذة تفوق المعايير الفنية المتفق عليها ، حيث تم استبعاد القيم التي يزيد الفرق بينها وبين المتوسط العام عن ضعف الانحراف المعياري لها ،حتى يمكن حصر البيانات في مدى ٦٨% حول المتوسط الحسابي ، بحيث تضمن الدراسة عدم تحيز التقدير ات ، وعلى ذلك تم استبعاد ٦٧ مشاهدة (كومباين) ، وبلغ الحجم النهائي للعينة المستخدم في التحليل ٤٠٨ كومباين.

جدول رقم (٥) : العوامل المؤثرة علي صافي الدخل لتشغيل الكومباين

المتغير الشارح	تقدير معامل الانحدار	الخطأ المعياري	قيمة (ت) المحسوبة	مقدار المساهمة في تباين صافى الدخل	مرونة الاستجابة
- المساحة المخدومة	(+)١٣٦,١	٢,٥٠٥	٥٤,٣*	%٣٧,٥١	١١,٨٩٤
- القدرة الحصانية	(-)٣٠٥,٥	٥١,٤٩٦	٥٥,٩	%١٩,٨٩	٠,٦٤٧٦
- تكاليف الوقود / فدان	(-)١٩,١	٤٥,٨٥	٠,٤١٦	%٢,٣	٠,٠٠١٧
- تكاليف الإصلاحات/ فدان	(-)٨٩,٤	٤,٢٣٦	٢١,١ **	%٤٠,٣	٠,٢٦٨٧

معامل تحديد المعدل = ٠,٩٥١١٤٧ ف المحسوبة = ١٩٨٢,٠٤** خطأ التقدير = ٢٩٨٢,٥٦١

يتضح من (جدول رقم ٥) أن العوامل ذات التأثير المعنوي علي صافي عائد تشغيل الكومباين هي المساحة المخدومة ،و تكاليف الإصلاحات/ فدان،و القدرة الحصانية . في حين لم تثبت المعنوية الإحصائية لأثر الاختلاف في تكاليف الوقود/ فدان ، وتتباين هذه المتغيرات في أثرها علي صافى الدخل للكومباين ، فتكاليف الإصلاحات/ فدان تتحكم في٤٠% من التباين في صافي الدخل ، أما المساحة المخدومة فهي تتحكم في حوالي ٣٨% ، بينما القدرة الحصانية تتحكم في حوالي ٢٠% من التباين في صافي الدخل ، بينما تكاليف (الوقود/فدان) مسئولة عن

حوالي ٢% من التغير في صافي الدخل ولكن أثرها غير معنوي إحصائيا . ومن أهم الاستنتاجات في هذا الجزء من الدراسة أن المساحة المخدومة هى العنصر الأكثر فعالية والأكثر أهمية في تحديد العائد من تشغيل الكومباين ، حيث أن زيادة المساحة المخدومة ١٠% تزيد صافي الدخل بمقدار حوالي ١٢% ،في حين أن زيادة القدرة الحصانية فوق المتوسط العام في العينة (٤٣,٥ حصان) بنسبة ١٠% تخفض صافي الدخل بمقدار ٦,٥% ، ومن المعلوم أن هذه الدالة لا تصلح لتقدير القدرة الحصانية المثالية (الاقتصادية) وهو ما ستقدره دالة صافي الدخل لاحقا ؛ أما الإصلاحات والصيانة الوقائية فزيادة تكلفتها ١٠% تقلل صافي الدخل بمقدار ٢,٧% وهي نتيجة منطقية . وتكاليف الإصلاح والصيانة تعتبر متغيرا عشوائيا ، أي يصعب التحكم فيه لاعتماده علي قدر كبير من احتمالات وقوع الأعطال ، والمساحة المخدومة ترجع لجانب الطلب علي هذه الخدمة أكثر من جانب الإدارة المزرعية ، فتبقى القدرة الحصانية كمدخل يمكن للإدارة التخطيط لتحديد سعته نحو تعظيم الربح من المشروع .

تقدير متوسط تكاليف التشغيل لوحدة المساحة لوحدة القدرة :-

تبين من نتائج الدالة المقدرة (جدول رقم ٥) ، أن القدرة الحصانية للكومباين من أهم العوامل الفنية التي يمكن للإدارة أن تتحكم فيها نحو تحقيق أقصى صافي دخل من تشغيل كومباين الحصاد كاستثمار . لهذا لجأت الدراسة إلي تقدير متوسط تكاليف إنجاز حصاد فدان الأرز مقوما بالقدرة الحصانية ، أي (جنيه / فدان . حصان) المقدرة باستخدام (معادلة رقم ٣) ، ويعرض (جدول رقم ٦) نتائج هذا التحليل ، حيث يتضح أنه داخل كل طراز يقل متوسط تكاليف التشغيل للفدان بزيادة القدرة الحصانية ، فتكاليف إنجاز فدان باستخدام (ينمار ٣٨ حصان) أقل منها باستخدام (ينمار ٣٣ حصان)، وكذلك استخدام (كوبوتا ٤٨ حصان) يؤدى لمتوسط تكاليف تشغيل للفدان أقل من نظيره (كوبوتا ٣٥ حصان) عند تقدير تكاليف التشغيل المرجحة بالقدرة الحصانية .

جدول رقم (٦) تكاليف التشغيل للفدان لوحدة القدرة ووحدة الزمن للكومباين حصاد الأرز

النمط الفني	تكاليف حصاد الفدان بالجنيه	القدرة الحصانية	متوسط تكاليف الحصاد (جنيه/فدان . حصان)	زمن إنجاز الفدان بالساعة
ينمار ٣٣ح	١٥٥,٨٥	٣٣	٤,٧٢	٢,٤٨
ينمار ٣٨ح	١٥٩,٥٦	٣٨	٤,٢٠	١,٩٢
كوبوتا ٣٥ح	١١٦,٦٨	٣٥	٣,٣٨	١,٩٣
كوبوتا ٤٨ح	١٥١,٥٠	٤٨	٣,١٤	١,٦٦

المصدر : وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي (مصر) : وحدة الخدمات البستانية – وحدة الهندسة الزراعية : "سجلات قطاع التشغيل" ، ٢٠٠٠

حوالي ٢% من التغير في صافي الدخل ولكن أثرها غير معنوي إحصائيا . ومن أهم الاستنتاجات في هذا الجزء من الدراسة أن المساحة المخدومة هى العنصر الأكثر فعالية والأكثر أهمية في تحديد العائد من تشغيل الكومباين ، حيث أن زيادة المساحة المخدومة ١٠% تزيد صافي الدخل بمقدار حوالي ١٢% ،في حين أن زيادة القدرة الحصانية فوق المتوسط العام في العينة (٤٣,٥ حصان) بنسبة ١٠% تخفض صافي الدخل بمقدار ٦,٥% ، ومن المعلوم أن هذه الدالة لا تصلح لتقدير القدرة الحصانية المثالية (الاقتصادية) وهو ما ستقدره دالة صافي الدخل لاحقا . أما الإصلاحات والصيانة الوقائية فزيادة تكلفتها ١٠% تقلل صافي الدخل بمقدار ٢,٧% وهي نتيجة منطقية . وتكاليف الإصلاح والصيانة تعتبر متغيرا عشوائيا ، أي يصعب التحكم فيه لاعتماده علي قدر كبير من احتمالات وقوع الأعطال ، والمساحة المخدومة ترجع لجانب الطلب علي هذه الخدمة أكثر من جانب الإدارة المزرعية ، فتبقى القدرة الحصانية كمدخل يمكن للإدارة التخطيط لتحديد سعته نحو تعظيم الربح من المشروع .

تقدير متوسط تكاليف التشغيل لوحدة المساحة لوحدة القدرة :-

تبين من نتائج الدالة المقدرة (جدول رقم ٥) ، أن القدرة الحصانية للكومباين من أهم العوامل الفنية التي يمكن للإدارة أن تتحكم فيها نحو تحقيق أقصى صافي دخل من تشغيل كومباين الحصاد كاستثمار . لهذا لجأت الدراسة إلي تقدير متوسط تكاليف إنجاز حصاد فدان الأرز مقوما بالقدرة الحصانية ، أي (جنيه / فدان . حصان) المقدرة باستخدام (معادلة رقم ٣) ، ويعرض (جدول رقم ٦) نتائج هذا التحليل ، حيث يتضح أنه داخل كل طراز يقل متوسط تكاليف التشغيل للفدان بزيادة القدرة الحصانية ، فتكاليف إنجاز فدان باستخدام (ينمار ٣٨ حصان) أقل منها باستخدام (ينمار ٣٣ حصان)، وكذلك استخدام (كوبوتا ٤٨ حصان) يؤدى لمتوسط تكاليف تشغيل للفدان أقل من نظيره (كوبوتا ٣٥ حصان) عند تقدير تكاليف التشغيل المرجحة بالقدرة الحصانية .

جدول رقم (٦) تكاليف التشغيل للفدان لوحدة القدرة ووحدة الزمن للكومباين حصاد الأرز

النمط الفني	تكاليف حصاد الفدان بالجنيه	القدرة الحصانية	متوسط تكاليف الحصاد (جنيه/فدان . حصان)	زمن إنجاز الفدان بالساعة
ينمار ٣٣ح	١٥٥,٨٥	٣٣	٤,٧٢	٢,٤٨
ينمار ٣٨ح	١٥٩,٥٦	٣٨	٤,٢٠	١,٩٢
كوبوتا ٣٥ح	١١٦,٦٨	٣٥	٣,٣٨	١,٩٣
كوبوتا ٤٨ح	١٥١,٥٠	٤٨	٣,١٤	١,٦٦

المصدر : وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي (مصر) : وحدة الخدمات البستانية – وحدة الهندسة الزراعية : "سجلات قطاع التشغيل" ، ٢٠٠٠

تقدير القدرة الحصانية الاقتصادية المثلى :-

باعتبار أن القدرة الحصانية هي العامل الرئيسي المؤثر في معدل الأداء وتكاليف التشغيل (جنيه/فدان . حصان) باعتبار أن زيادة القدرة تعني إمكانية العمل بمعدل تشغيل أكبر ، آي معدل أداء أكبر لنفس ظروف المحصول والمساحة . فمن الأهمية بمكان تحديد القدرة الحصانية المحققة لأقصى صافي دخل لتشغيل الكومباين لحصاد الأرز ، ولتحقيق ذلك حددت الدراسة دالة صافي الدخل التربيعية (Curve-linear function) المبينة بالمعادلة رقم (١٠) .

$$Y = -266252 + 13432.54\ HP - 141.26\ HP^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (10)$$

(4.452) (5.131)

$R^2 = 0.271$ F =89.67

حيث Y = قيمة صافي الدخل السنوي للكومباين المقدرة بالجنيه .

HP = القدرة للكومباين بالحصان الميكانيكي

القيمة بين الأقواس اسفل المعالم المقدرة تمثل قيمة ت المحسوبة

ويتضح معنوية المعالم المقدرة للدالة (معاملات الانحدار) واتفاقها مع المنطق الاقتصادي . ولتحديد القدرة الحصانية المثلى للكومباين المحققة لأقصى صافى دخل تم إجراء التفاضل الأول للدالة المقدرة رقم (١٠) ، واشتقت الدالة رقم (١١)

$$Y' = 13432.54 - 282.52\ HP \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (11)$$

وبمساواتها بالصفر لتحديد نقطة النهاية العظمى تبين أن ذلك يتحقق عندما تكون القدرة الحصانية للكومباين حوالي ٤٧,٥ حصان وهذا يؤكد ما توصلت إليه الدراسة عند تقدير معايير الكفاءة الفنية (معدلات الأداء ومعدلات التشغيل) ، وكذلك عند تقدير المعايير الاقتصادية متوسط تكاليف التشغيل (جنيه/فدان . حصان) ، وهذا يثبت أن الكومباين (كوبوتا ٤٨ حصان) هو الأجدى فنيا واقتصاديا ، وأن إقبال الزراع علي استخدامه هو نتيجة رشد اقتصادي لزيادة الطلب عليه لحصاد الأرز، حيث بلغ متوسط معدل التشغيل السنوي خلال عمره الافتراضي حوالي ١١٥% من المتوسط . وتوصي الدراسة بتعميمه ، وكذلك توصي بأن يتم تقدير سعر التأجير علي أساس وحدة الزمن وليس علي أساس وحدة المساحة .

ملخص الدراسة

يمثل الحصاد الآلى أحد أهم عمليتين في تكاليف أداء العمليات الزراعية وهما الحصاد والحرث، وأعلاها كثافة في استخدام العمل البشرى في إنتاج المحاصيل الحقلية الرئيسية في مصر وتهتم الدراسة بعملية الحصاد. اعتمدت الدراسة علي سجلات التشغيل وسجلات الإيرادات والمصروفات لقطاع التشغيل بوحدة الهندسة الزراعية التابعة لوحدة الخدمات البستانية بوزارة الزراعة لتطرز والأنماط الفنية المختلفة باعتبار أن أهم ما يميز اختلافهم هو القدرة الحصانية .

تعرض الدراسة النتائج وتناقشها وفقا للمعايير المقدرة لكل من الكفاءة الفنية والاقتصادية وقد تم استنتاج أن جميع الأنماط الفنية لم تبلغ معدل التشغيل الأمثل فنيا ، عدا (الكوبوتا ٤٨ حصان) حيث بلغ في المتوسط ١١٥% ،وبتحليل النتائج يتبين بصفة عامة أن هناك أثرلكل من القدرة الحصانية والطراز علي معدل الأداء ، حيث أنه تحت طراز ينمار ترتفع الكفاءة بزيادة القدرة الحصانية للكومباين في المدى المعرض للدراسة، فتبلغ عدد الساعات اللازمة لحصاد فدان أرز حوالي ٣و٣ ساعة للقدرة ٣٣ حصان ، وحوالي ٢,٨ ساعة للقدرة ٣٨ حصان ، أما تحت طراز كوبوتا فتبلغ الساعات اللازمة لحصاد الفدان حوالي ١,٩٣ ساعة للقدرة ٣٥ حصان ، وحوالي ١,٦٦ ساعة فقط للقدرة ٤٨ حصان ، ومن جهة أخرى فبمقارنة تطور معدلات الأداء عبر سنوات التشغيل يتضح إنخفاض الكفاءة كلما زاد عمر الكومباين ، ونظرا لاختلاف سنوات الشراء وسنوات التشغيل في سجلات الكومباينات موضوع الدراسة اعتمدت الدراسة في إيجاد مؤشر لربحية كل نمط للمقارنة كنسبة في إيراد تأجير الكومباين لإنجاز ضم ودراس وتذرية محصول الأرز وتبين أن الطراز كوبوتا أعلى ربحا من الطراز ينمار .

قدرت الدراسة دالة اقتصادية لتحديد أهمية أثر المدخلات الرئيسية في تشغيل الكومباين على تغير في صافى الدخل المتحقق من تأجيره ، وتبين أن العوامل ذات التأثير المعنوي علي صافي عائد تشغيل الكومباين هي المساحة المخدومة ،و تكاليف الإصلاحات/ فدان،و القدرة الحصانية . في حين لم تثبت المعنوية الإحصائية لأثر الاختلاف في تكاليف الوقود/ فدان . وتكاليف الإصلاح والصيانة تعتبر متغيرا عشوائيا ، والمساحة المخدومة ترجع لجانب الطلب، فتبقى القدرة الحصانية كمدخل يمكن للإدارة التخطيط لتحديد سعته نحو تعظيم الربح من المشروع . لهذا لجأت الدراسة إلي تقدير متوسط تكاليف إنجاز حصاد فدان الأرز مقوما بالقدرة الحصانية ، وعند تقدير تكاليف التشغيل المرجحة بالقدرة الحصانية تبين إنخفاض متوسط التكاليف (جنيه /فدان . حصان) مع إنخفاض زمن إنجاز الفدان كمؤشر لمعدل الأداء الفني . وبلغت تكاليف (جنيه فدان . حصان) أعلاها أي حوالي ٤,٧٢ جنيه للنمط (ينمار ٣٣ حصان) وبلغت أدناها أي حوالي ٣,١٤ جنيه للنمط (كوبوتا ٤٨ حصان)،وهكذا اتفقت مؤشرات الكفاءة الاقتصادية مع مؤشرات الكفاءة الفنية.

ولتحديد القدرة الحصانية المحققة لأقصى صافي دخل لتشغيل الكومباين، قدرت الدراسة دالة صافي الدخل التربيعية لتحديد نقطة النهاية العظمى، والتي اتضح منها أن أقصى ربح يتحقق عندما تكون القدرة الحصانية للكومباين حوالي ٤٨ حصان ميكانيكي . وأكد ذلك ما توصلت إليه الدراسة من تقدير معايير الكفاءة الفنية . و كذلك عند تقدير المعايير الاقتصادية ، وأثبت ذلك أن التراكتور (كوبوتا ٤٨ حصان) هو الأجدى فنيا واقتصاديا . وتوصي الدراسة بتعميمه ،وأن يكون تقدير سعر التأجيري على أساس وحدة الزمن وليس على أساس وحدة المساحة.

المراجع

أولا المراجع العربية :

(١) إبراهيم سليمان ، محمد جابر ، علي إبراهيم (١٩٩٤) "تقييم الاستثمار في الآلات الزراعية غير التقليدية ذاتية الحركة في ظل الإدارة الحكومية في مصر" ، المؤتمر الخامس لبحوث التنمية الزراعية ، كلية الزراعة ، جامعة عين شمس ، القاهرة ، مصر ، المجلد (٣) . مجلد خاص

(٢) أسامة محمود عويضة ، (١٩٩٥) "دراسة اقتصادية للزراعة الآلية في مصر" ، رسالة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة الزقازيق ، قسم الاقتصاد الزراعي .

(٣) بيانات التشغيل للكومباينات ، وزارة الزراعة،مركز البحوث الزراعية وحدة الهندسة الزراعية

(٤) مائسة مجاهد ،أسامة أنور عبد الحميد (١٩٩٨)"دراسة اقتصادية مقارنة لأسلوبي زراعة الأرز شتلا" : المجلة العلمية لكلية زراعة جامعة القاهرة .المجلد (٤٩) العدد (٤) أكتوبر ١٩٩٨.

(٥) مائسة منير مجاهد ، (١٩٩٠) "تقييم سياسة لميكنة العمليات الزراعية للزروع الحقلية في ج.م.ع." ، رسالة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة ، قسم الاقتصاد الزراعي .

(٦) معهد بحوث الهندسة الزراعية "استراتيجية الزراعة بجمهورية مصر العربية ١٩٩٧/٢٠١٧ .

ثانيا المراجع الأجنبية :

(1) Ibrahim Soliman & Ussama Ewaida , (1997) "Impact technological changes and productivity" . Journal of Contemporary, Egypt, Vol. 88 No. 445 P 3-20 .

(2) Kawamura W. (1997) "Grain harvesting machinery" . Kayoto University, Japan, JICA Publishing .

(3) Kepner, R. A., Bainer, R. , Barger, E. (1976) "Principals of farm machinery" 3ed. Edition , Granada Publishing .

(4) Snedecor, G. W. and Cochran, W. G. (1976) . "Statistical methods" , Iowa University, Ames Iowa, U. S. A. .

Technical and Economic Efficiency of Mechanization Harvesting Systems For Rice in Egypt

By

Prof. Dr. Ibrahim Soliman
Dept. Agricultural Economics, Zagazig University

Prof. Dr. Samy M. Yuonis
Dept. Agricultural Engineering, Cairo University

Dr. Maissa M. Megahed
Agricultural Engineering Research Institute

Summary

Previous studies have shown that harvesting and plowing are the two most costly and labor intensive farm operations of grains . The combine conducts threshing and winnowing besides harvesting . Japanese combines are the widely spread and commonly among other combines. Therefore, this study's objectives were to determine the most efficient Japanese combine for rice harvesting in Egypt . A set of technical and economic criteria as well as economic functions were estimated to evaluate the combine performances . Data used were the operating and financial records of the most common four combines for rice in Egypt in one of the main agricultural engineering stations belonghng to the ministry of agriculture .

Results showed that whereas three combine types have not recognized the technical recommended operating rate, the "Kobotta 48 hp" achieved an operating rate of 115% . The conduction rate (number of hours to conduct one feddan) decreased along the useful life years of the combine . Within a certain brand the higher the combine power the less is the rate of conduction . It was 3.3 hrs for "Ynimar 33 hp", and 2.8 hrs for "Ynimar 38 hp" while it was 1.93 hrs for "Kobotta 35 hp" and 1.66 hrs for "Kobotta 48 hp" .

The brand "Kobotta" performed a higher relative profit margin per one pound of revenue than "Ynimar" brand . The most effective input in the variation of the profit per year is the served area followed by the costs of repair and horsepower, while the fuel and oil costs were insignificant . However, the first two effective variables are beyond the control of farm management . While the area served is a resultant of the demand for such service, the costs of repair and maintenance are to great extend a function of

risk and uncertainty . Therefore the combine's power is the most decidable variable by the system operator . The higher the average costs (L.E./feddan. hp) the higher is the rate of conduction . Finally the quadratic estimated response function showed that the optimum power in terms of horsepower that maximizes the profit per combine per year is about 47 hp . All economic and technical criteria measured concluded that "Kobotta 48 hp" is the most efficient system for rice harvesting in Egypt . It is also concluded that the rental price of the combine should be associated with the operating hours rather than the served area .