ISSN 1110-0419

تأثير شكل الحقل على الإنتاجية الآلية ومعدل استهلاك الوقود

عبد الإله عمر أحمد سيف
قسم الهندسة الزراعية – جامعة صنعاء ــ اليمن

الملخص:

أجرى هذا البحث بهدف دراسة تأثير شكل الحقل (المربع، المثلث، المستطيل، الدائرة) على الكفاءة والسعة الحقلية الفعلية ومعدل استهلاك الوقود. وكانت النتائج المتحصل عليها ما يلي: –

- الكفاءة الحقلية للجرار بالنسبة لأشكال الأرض هي (٣٦,٩٩%، ٥٢,٤٦%، ٦٥,٤٦%، ٧٢,١٤%) بالنسبة للمربع والمثلث والمستطيل والدائرة على الترتيب.
- بلغت السعة الحقلية الفعلية (٠,١٩هـ/س، ٠,٢٨ هـ/س، ٠,٣٥ هـ/س، ٠,٣٨ هـ/س) بالنسبة للمربع والمثلث والمستطيل والدائرة على الترتيب.
- انخفض استهلاك الوقود في المستطيل والدائرة حيث كان ١٢لتر/هـ عن المثلث والمربع حيث كان ١٥ لتر/هـ

المقدمة:

نظرا لما تلعبه الميكنة الزراعية من دور فعال ومميز في زيادة الإنتاج الزراعي وتحسين نوعيته وخفض كلفته، كان الاهتمام بإدخال الجرارات ذات القدرة المناسبة وكذلك إدخال الآلات الزراعية لإنجاز الأعمال الزراعية المختلفة ابتداءً من تهيئة الأرض حتى الحصاد والخزن.

ولكن عملية إدخال الميكنة الزراعية في الجمهورية اليمنية قد تمت بشكل عشوائي وغير مدروس مما كلف المزارع والدولة أعباءً إضافية لم تحقق الهدف منها. فلقد بدأ استيراد الجرارات في عام١٩٧٠م بحوالي٢٠ جرار سنوياً ازداد معدل الاستيراد إلى٢١١٩ جرار في عام١٩٧٧ وكانت الجرارات المستوردة معظمها بقدرات عالية تتدرج من (٤٠-١٠٠) حصان رغم أنها جرارات غالية الثمن فقد بالغ المستوردون في هامش الربح وهذه الجرارات لم تستغل الاستغلال الاقتصادي الذي يمكنه من تعويض التكلفة الكبيرة إذ يتراوح معدل التشغيل السنوي بين٣٠٠و ٦٠٠ ساعة سنوياً، وهو معدل منخفض وغير اقتصادي ويزيد من تكلفة التشغيل.

وهناك عامل آخر يؤثر على معدل الأداء والاستفادة القصوى وهو تفتت الحيازات وطبوغرافية الأرض الزراعية (مدرجات جبلية وأودية وسهول).

أوضح Lee ١٩٧٢م أن حجم الجرار اللازم لقطر ما يعتمد على الطرق المستخدمة في الزراعة.

كما وجد Hanna *et al.*, 1979 أن كل من السعة الحقلية والكفاءة الحقلية تتأثر كثيراً بمساحة الحقل والنسبة بين أبعاده.

وأثبت EL-Beery, 1984 أن الوقت المطلوب لإنجاز وحدة المساحة ونسبة الانزلاق والإنتاجية الفعلية تزداد بزيادة قدرة الجرارات وأن تكاليف العمليات الزراعية تقل بزيادة وحدة المساحة للجرارات ذات القدرة الصغيرة كما وجد أن الطاقة المطلوبة وكذلك معدل استهلاك الوقود يقل بزيادة وحدة المساحة مع ازدياد أحجام الجرارات.

كما بين Elashry and Aboamera, 1995, أن استخدام الجرارات دفع أربع عجلات (4WD) يقلل كل من الزمن ومعدل استهلاك الوقود اللازمين لإنهاء عملية الحرث مقارنة بالجرارات الثنائية الدفع (2WD) كما أثبت أن الشكل المستطيل يعتبر أكثر كفاءة في تقليل الزمن ومعدل استهلاك الوقود اللازمين لعملية الحرث وأن أقل قيمة لزمن المستهلك ومعدل استهلاك الوقود تحققت في الشكل المستطيل ذي نسبة (٣ :١) بين طول الحقل وعرضه، ونصح بتجميع الحيازات الصغيرة لأقل من خمسة أفدنة لانخفاض الزمن ومعدل استهلاك الوقود بصورة كبيرة في الحيازة الأكبر من خمسة أفدنة.

مواد وطرق البحث:

تم إجراء البحث في المزرعة التعليمية لكلية الزراعة جامعة صنعاء على أرض مساحتها (٣٦٠٠م^{٢}) وتم تقسيم تلك المساحة إلى أشكال مختلفة الدائرة والمستطيل والمربع والمثلث مساحة كلا منها (٩٠٠م٢)، وتم إجراء الحراثة فيها بطريقة التطويق شكل رقم (١) على أرض سلتية طينية واستخدام جرار ديزل قدرته ٤٥ حصاناً لسحب محراث حفار ذو تسعة أسلحة المسافة بين كل سلاحين متجاورين ٥٠ سم ونوع السلاح المستخدم هو سلاح رجل بطه.

في كل تجربة على حدة تم تسجيل استهلاك الوقود والوقت اللازم لإنجاز عملية الحراثة والوقت الضائع في الدوران والوقت الضائع في تجهيز الجرار.

حساب السعة الفلية والكفاءة الحقلية:

تم حساب السعة الحقلية النظرية والفعلية باستخدام المعادلات الآتية:

$$T.F.C = W \times S \times 0.1 \quad \ldots\ldots (1)$$

حيث:

T.F.C: السعة الحقلية (هـ/س)

W: العرض الشغال للآلة (م)

S : متوسط سرعة الآلة (كم/ساعة)

$$A.F.C = T.F.C \times F.E \quad \ldots\ldots (2)$$

$$F.E = 100\,x\,\frac{theortical\ time\ in\ hours\ required\ per-ha\ (T.T)}{actual\ time\ in\ hours\ required\ per-ha\,(A.T)} \quad .....(3)$$

$$T.T\,(h) = \frac{I}{A.F.C} \quad .... (4)$$

$$A.T\,(h) = \frac{I}{T.F.C} \quad .... (5)$$

حيث:

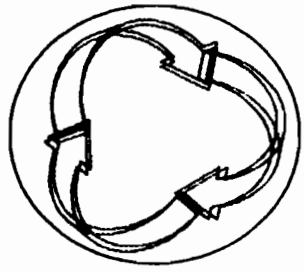
A.F.C : السعة الحقلية العرض (هـ/ساعة)

F.E: الكفاءة الحقلية %.

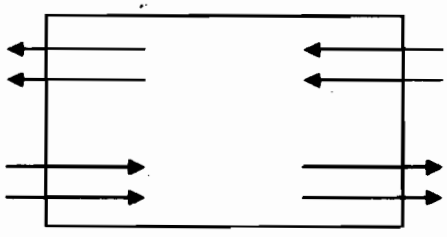
A.T: الزمن الفعلي / ساعة.

T.T: الزمن الكلي / ساعة.

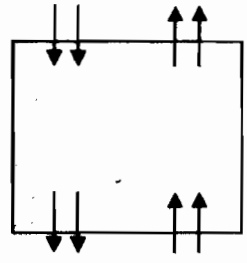
ويهدف البحث إلى دراسة تأثير شكل الأرض على الكفاءة الحقلية وتقييم معدلات الأداء وتحديد استهلاكية الوقود لعملية الحراثة.



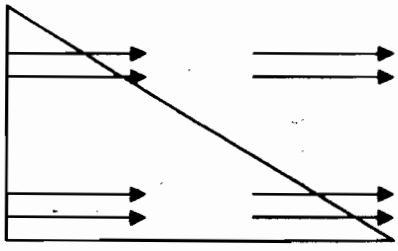
الحراثة في الأرض الدائرية



الحراثة في الأرض المستطيلة



الحراثة في الأرض المربعة



الحراثة في الأرض المثلثة

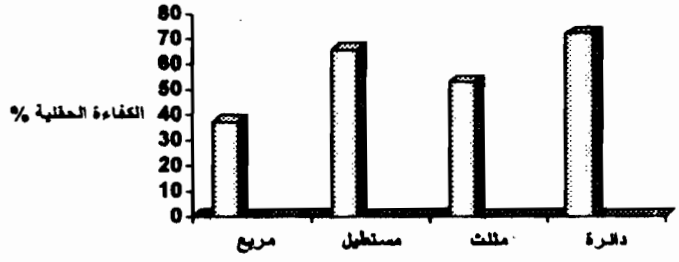
شكل رقم (١): يوضح كيفية إجراء عملية الحراثة

النتائج ومناقشتها:

١- العلاقة بين شكل الحقل والكفاءة الحقلية:

الحقول الزراعية في اليمن تشتمل على أشكال منتظمة وغير منتظمة وهي صغيرة المساحة، لذلك فإن سرعة الآلات المستخدمة متدنية إضافة إلى صغر العرض الشغال للآلات المستخدمة.

لذلك يعتبر شكل الحقل من العوامل المؤثرة في الكفاءة الحقلية والسعة الحقلية. فمن الشكل (١) نجد أن الكفاءة الحقلية كانت الأفضل في الشكل الدائري، حيث بلغت (٧٢,١٤%)، ثم يليه الشكل المستطيل (٦٥,٤٦%) ، بينما بلغت في الشكل المثلث والمربع (٥٢.٧١%) ، (٣٦,٩٩%) على الترتيب.



شكل (١) العلاقة بين شكل الحقل والكفاءة الحقلية

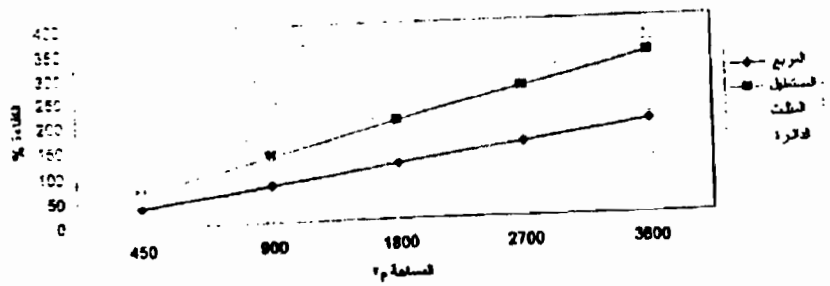
٢- العلاقة بين شكل الحقل والسعة الحقلية:

يتضح من العلاقة بين شكل الحقل والسعة الحقلية من خلال الشكل (٢) أنها زادت في الشكل الدائري والمستطيل حيث كانت (٠,٣٨ هـ/س) و (٠,٣٥ هـ/س) على التوالي، بينما في الشكل المثلث (٠,٢٨ هـ/س) أما في الشكل المربع فكانت منخفضة (٠,١٩ هـ/س).

شكل (٢): العلاقة بين شكل الحقل والسعة الحقلية

٣- العلاقة بين المساحة والكفاءة الآلية:

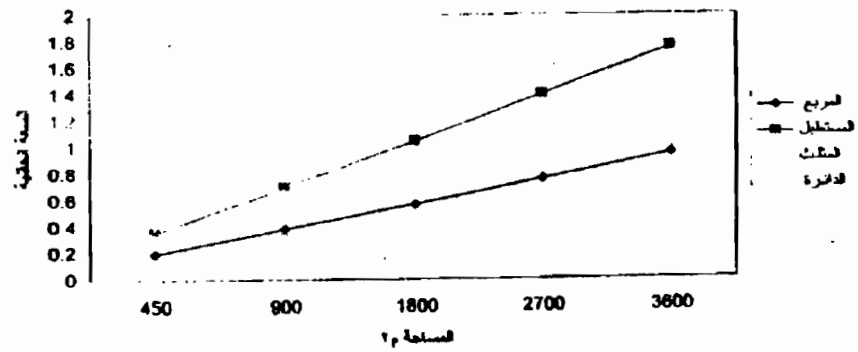
يوضح الشكل (٣) العلاقة بين المساحة والكفاءة ويتضح أنه كلما زادت المساحة المحروثة زادت الكفاءة مما يعطي دلالة واضحة لتأثر كفاءة الآلة بمساحة الأرض.



شكل (٣) العلاقة بين المساحة والكفاءة الآلية

٤- العلاقة بين المساحة والسعة الحقلية:

يوضح الشكل (٤) العلاقة بين المساحة والسعة الحقلية الفعلية ، ويتضح أنه كلما زادت المساحة أدت إلى زيادة السعة الحقلية الفعلية.



شكل (٤) العلاقة بين المساحة والسعة الحقلية

٥- العلاقة بين شكل الحقل واستهلاك الوقود:

من خلال الشكل البياني (٥) نجد أن معدل استهلاك الوقود قد انخفض في الشكل المستطيل والدائري حيث بلغ استهلاك الوقود (١٢ لتر/هـ)، وقد ازداد في الشكل المثلث والمربع (١٥، ١٦ لتر/هـ) على الترتيب.

شكل (٥) العلاقة بين شكل الحقل واستهلاك الوقود

ويوصي البحث بالنقاط التالية:

١- لزيادة كفاءة تشغيل الجرار وتحقيق الهدف الاقتصادي في استخدامه يوصى بإدخال جرارات وآلات تتناسب مع أشكال الحقل وطبيعة الأرض وخصوصا الصغيرة منها.

٢- يفضل تقسيم المساحات إلى أشكال مستطيلة ودائرية حيث أن ذلك يوفر في استهلاك الوقود ويرفع الكفاءة الحقلية والسعة الحقلية إذا أمكن ذلك في الطبيعة أو توفر من الأساس.

٣- ضرورة التوجيه نحو مشروع قومي لإدخال الميكنة الزراعية الصغيرة.

المراجع:

Elasry E.R. and Aboamera M. A., (1995): "Comparative performance of different tractor size in small area" Misr J. of Agr. Eng. 12 (4):851-865.

El-Berry A.M., (1984): "Fuel consumption for land preparation under Egyptian conditions" C.F. Bull. Fac. of Agric., Cairo Univ. Vol. 35, No. 2: 723-733.

Hanna G.B.; Abdel-Maksoud S.E. and Abdel-Wahad M. K., (1979): "Effect of field size on machine field efficiency and ploughing costs" AMA. Vol. X.No. 4, Autumn (1979): 42-46.

Lee C.C. (1972): "The merry tiller as a practical farm machine for Korea" AMA.J. (3): 47.

EFFECT OF FARM SHAPE ON MACHINE FIELD PRODUCTIVITY AND FUEL CONSUMPTION

BY

Saif, A.O.A.
Enge. Dept. Fac. Of Agric. Sana'a Univ. Yemen.

ABSTRACT

This research was carried out to investigate the effects of farm shape (square- triangular rectangular. Circular) on the field productivity and fuel consumption rate of farm machinery.

The results obtained show that the field efficiency of farm shape was 36.99%, 52.71%, 65.46% and 72.14% for square, triangular, rectangular and circular- resp.

Meanwhile, it was found that the actual productivity increased for circular and rectangular farm shapes compared with triangular and square farm shapes.

The fuel consumption rates for the rectangular and circular shapes is as little as 12l/ha compared with square and triangular shapes.