



الفصل الثانى

تقدير أداء الآلات الزراعية

Determination of Machinery Performance

تقدير أداء الآلات الزراعية

مقدمة :

يقصد أداء الآلات الزراعية بوصفه تعبيراً عن المعدل و الكيفية التي يتم بها إتمام عملية زراعية معينة. معدل الأداء (زمن إنجاز العمليات الزراعية المختلفة) يعد عامل قياس هام لأن الزراعة كالصناعة لما لهذا العامل من حساسية شديدة و أيضاً ظروف الجو غير المتحكم فيها.

إنجاز الآلة يعني مقدرة الآلة على العمل بكفاءة و دون أن تؤدي الى فقد في المنتج، حيث أن إتلاف المنتج أو نقص صفته و جودته يكون بسبب الآلة و بسبب طريقة تشغيلها و على هذا فإنها تكون مقياساً لأداء الآلة..

تقدير أداء الآلات الزراعية

مقدمة :

إن الإدارة الجيدة يجب أن تكون حريصة جدا على سرعة استكمال العمليات الزراعية لكن بدون حدوث تلف للمحصول. أي يجب على الإدارة أن تهتم بالكمية و الصفات الخاصة بالمنتج عند تقدير معدل أداء الآلة.

أن معدل أداء الآلة يقدر على أساس كمية لكل زمن و يقدر معدل الأداء الحقلية للآلة الزراعية على أساس وحدة مساحة لكل وحدة زمن (ساعة مثلا) أما معدل أداء آلة الحصاد فقد يقدر أحيانا على أساس (البوشل) لكل ساعة (و وحدات أمريكية) أو الطن لكل ساعة أما معدل أداء آلة عمل بالآت القش فيقدر على أساس البالة لكل ساعة و من هنا لابد من معرفة كيفية حساب الإنتاجية الحقلية للآلة.

تقدير أداء الآلات الزراعية

تقدير إنتاجية الآلة :Estimation of machine performance

إنتاجية (سعة) الآلة تعنى معدل أدائها و يعتمد معدل أداء الآلة على نوع الآلة. و تعتمد الإنتاجية الحقلية للآلة بدرجة كبيرة على زمن التشغيل و كذلك العرض الشغال (Actual width) للآلة، أى أن عملية مقارنة بين وقت العمل الفعلي و الوقت الكلى من وقت نزول الآلة للحقل حيث أن الوقت الكلى (total time) يتضمن الوقت الضائع (time loss) بدون أداء عمل داخل الحقل (صيانة – إصلاح- دوران بالحقل) . و وحدات إنتاجية الآلة يعبر عنها بوحدات المساحة لكل وحدة زمن أى الهكتار/ الساعة أو الفدان / الساعة أو الايكر / الساعة و لكن هذا التعبير عن الإنتاجية الحقلية أحيانا قد لا يكون مؤشرا كافيا للأداء الصحيح للآلة و على وجه الخصوص لآلات الحصاد فالفرق يكون فى كمية المحصول و صفاته بمعنى أن آلة حصاد يمكن أن تقوم بحصاد مساحة صغيرة فى الساعة لكن إنتاجيتها بالوزن لكل ساعة تكون مرتفعة إذا ما قورنت بآلة حصاد مماثلة للأولى تماما و قامت بحصاد حقل آخر لذلك فى مثل هذه الحالة من الأفضل التعبير عن إنتاجية الآلة بوحدة الوزن / ساعة. أى بالطن / ساعة أو الكيلوغرام / ساعة أو الكونتالس لكل ساعة (الكونتالس تعنى ١٠٠ كيلو جرام).

تقدير أداء الآلات الزراعية

طرق قياس الإنتاجية الحقلية:

الإنتاجية (السعة) الحقلية هي المقياس المستخدم للتعبير عن معدل أداء آلة زراعية و هناك ثلاث طرق للتعبير عن الانتاجية الحقلية و هي :-

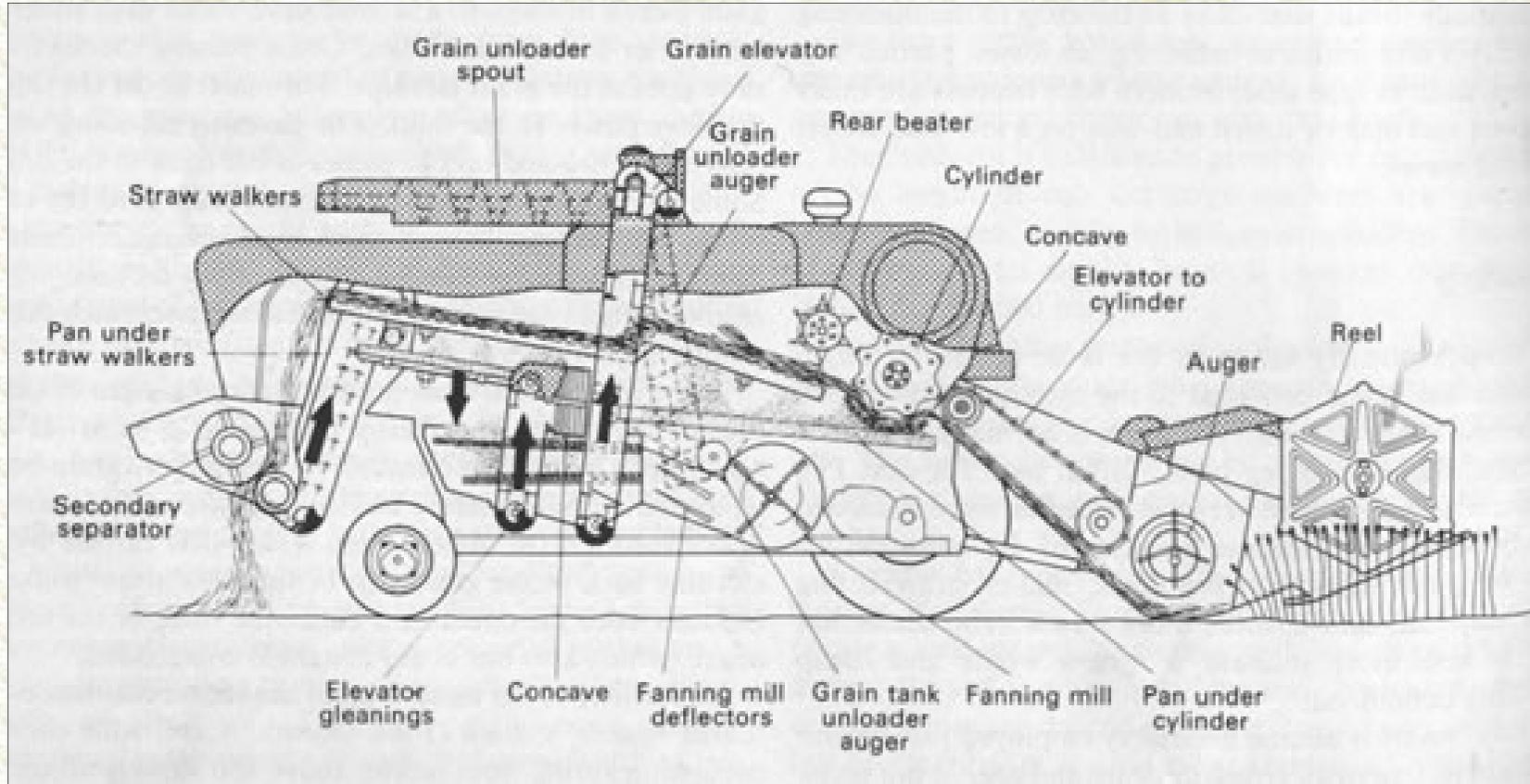
١- السعة الانتاجية الحقلية : Field Capacity

و وحداتها عبارة عن وحدة مساحة مقسومة على وحدة زمن مثلا هكتار/ ساعة أو فدان / ساعة أو ايكرا/ ساعة و هو التعبير الأكثر استخداما لتقدير انتاجية الآلة.

٢- انتاجية المادة : Material Capacity

و هي مقياس للمواد أو المنتجات الزراعية مثل الحبوب و محاصيل الأعلاف التي يتم حصادها أي تستخدم كتعبير لانتاجية آلة الحصاد و ان كان هذا التعبير (في حالة الحصاد) غير دقيق تماما لأنه تقدير لكمية الحبوب التي تم حصادها فقط دون الأخذ في الاعتبار ببقية نواتج الحصاد و وحداتها مائة وحدة وزنية لكل ساعة أو طن / ساعة.

تقدير أداء الآلات الزراعية



مرور المادة خلال آلة الضم و الدراس

تقدير أداء الآلات الزراعية

٣- إنتاجية مرور المادة **Throughput Capacity** :

و هي تستخدم لتقدير الانتاجية أو حساب المعدل الزمني لمرور (تقدم) كتلة من مادة ما بالكامل خلال آلة معينة .

و له مصطلح خاص و يستخدم للتعبير عن الانتاجية الخاصة بالنسبة لآلات حصاد الحبوب و آلات جمع البطاطا و كافة الآلات المشابهة و التي تقوم بفصل المواد المرغوبة عن المواد الغير مرغوب فيها (الشوائب مثلا) و هذا يتطلب اصطلاحا خاصا للتعبير عن انتاجية الآلة وحساب معدل الزمن اللازم لسيرها (أو تقدمها أو مرورها) خلال الآلة لاجراء عملية الفصل والتنظيف .

وعندما يحسب وزن المادة المحصودة بحسب وزن المادة الكلى الذى تداولته الآلة ومثالا لذلك عدد الكيلوجرامات فى الساعة التى مرت خلال آلة حصاد قمح بمعنى الكمية الكلية من المحصول التى مرت الى جهاز الحصاد وهى الحبوب والقش والعصافات (التبن أو قش القمح) بعد قطع السنابل التى لم تدرس والحشائش

تقدير أداء الآلات الزراعية

وهذا المصطلح قد لا يكون قاعدة ثابتة في بعض الاحيان حيث ان قيمته قد تتغير بتغير رطوبة المحصول ولذلك يجب عند تقديره أن يكون مقرونا بالمحتوى الرطوبى للمحصول و الوحدات المستخدمة بالنسبة لانتاجية مرور المادة خلال الآلة هي كيلوجرام / ساعة والامثلة الآتية توضح كيفية استخدام المصطلحات الثلاثة الخاصة بالتعبير عن الانتاجية الحقلية .

مثال (١)

باستخدام الطرق الثلاثة الخاصة بالتعبير عن الانتاجية الحقلية (الانتاجية الحقلية – انتاجية المادة – انتاجية مرور المادة) قدر الانتاجية الحقلية لآله حصاد بعرض قطع ٥ متر وسرعتها ١.٥ متر / ثانية من خلال زمن مقداره دقيقة واحدة ثم تجميع ٥٠ كيلو جرام من الحبوب فى خزان الحبوب الخاص بالآلة بالاضافة الى ٦٠ كيلوجراما من المواد الاخرى التى تم دراستها (عصابات – قش – حشائش) وتم تصريفها خارج الآلة من الجانب الخلفى لها .

تقدير أداء الآلات الزراعية

الحل

١- السعة (الانتاجية) الحقلية

$$\text{Field capacity} = \frac{\text{speed} \times \text{width}}{\text{area}}$$

$$= 1.5 \frac{m}{s} \times 5m \times \frac{1ha}{10.000m^2} \times \frac{3600sec.}{1hr}$$

$$= 2.7 \frac{ha}{hr} = 6.4 \frac{Fa}{hr} = 6.7 \frac{acre}{hr}$$

1 Heactar (he) = 10.000 Square meter

1 Feddan (fe) = 4.200 Square meter = 0.42 ha

1 Acre (a) = 4047 Square meter = 0.405 ha

تقدير أداء الآلات الزراعية

الحل

٢- إنتاجية المادة

$$\text{Material Capacity (Mac)} = 50 \frac{\text{Kg}}{\text{min}} \times \frac{60 \text{ min}}{\text{hr}} = 3000 \frac{\text{Kg}}{\text{hr}}$$

أى أن إنتاجية آلة الحصاد من حبوب القمح ٣٠٠٠ كيلو جرام / ساعة

تقدير أداء الآلات الزراعية

الحل

٣- إنتاجية مرور المادة كلها خلال الآلة

$$\text{Through put Capacity (Th. C)} = \frac{110\text{Kg}}{\text{min}} \times \frac{1\text{ton}}{1000\text{kg}} \times 60 \frac{\text{min}}{\text{hr}} = 6.6 \frac{\text{ton}}{\text{hr}}$$

أى أن معدل مرور محصول القمح خلال جهاز الحصاد بالآلة هو ٦.٦ طن/ ساعة الانتاجية المحسوبة اعلاه بالطرق الثلاثة هي انتاجية نظرية فمن المستحيل أن تعمل الآلة باستمرار وبدون توقف .

تقدير أداء الآلات الزراعية

مثال (٢)

آلة حصاد قمح عرضها ٦.١ متر وسرعتها ١.٥٣ متر / ثانية وكان معدل مرور المحصول الى وحدة القطع ٤٠٠ كجم / دقيقة من هذه الكمية يدخل ٢٠٠ كجم حبوب قمح الى خزان الحبوب وتمر خلال الآلة ٢٠٠ كجم من مواد أخرى (نواتج الدراس) احسب الانتاجية الحقلية للآلة باستخدام الطرق الثلاث معبر عنها ???

الحل

$$1 - \text{Field Capacity} = \text{Speed} \times \text{Width}$$

$$= 1.53 \frac{m}{s} \times 6.1m \times \frac{1ha}{10000m^2} \times 3600 \frac{Sec}{hr} = 3.36 \frac{ha}{hr}$$

$$2 - \text{Material Capacity} = 400 \frac{kg}{min} \times 60 \frac{min}{hr} = 24000 \frac{kg}{hr}$$

$$3 - \text{Throught Put Capacity} = 800 \frac{Kg}{min} \times \frac{1ton}{1000kg} \times 60 \frac{min}{hr} = 48 \frac{ton}{hr}$$

تقدير أداء الآلات الزراعية

وكما سبق أن ذكرنا أن انتاجية المادة تتأثر برطوبة المادة وبعده عوامل أخرى و قد تستخدم الوحدات العالمية للتعبير عن الانتاجية الحقلية للآلة لوحدات الهكتار / ساعة والطن / ساعة أو الكيلوجرام / ساعة أى وحدات المساحة / ساعة أو وحدات الوزن / ساعة

وكما سبق أن ذكرنا أن الانتاجية الحقلية المحسوبة بالطرق السابقة هي انتاجية نظرية وسوف نناقش الآن الانتاجية الحقلية النظرية والانتاجية الحقلية الفعلية (الحقيقية) ولكن قبل أن نقوم بتعريف الانتاجية النظرية والانتاجية الفعلية يجب ان نناقش موضوع زمن العمل الذى تستغرقه الآله فى اداء العمليات الزراعية وعلاقة ذلك بالوقت المحدد (الامثل) لأداء كل عملية زراعية (الكفاءة الزمنية)

تقدير أداء الآلات الزراعية

الكفاءة الزمنية :

الكفاءة الزمنية تعنى النسبة المئوية للزمن المؤثر الفعلى الذى استغرقه آلة ما فى العمل الى الوقت الكلى الذى تم خلال أداء العملية فوقت العمل الفعلى هو الوقت المستغرق خلال عمل الآلة فى العملية المحددة وغير ذلك يعتبر فقدا فى الوقت مثل توقف الآلة ملئها بالوقود أو لتغيير السائق أو لاصلاح عطل معين وما الى ذلك

وفيما يلى بيان لوصف الزمن المستغرق خلال أداء عمليات زراعية مختلفة والذى يدخل ضمن حساب الانتاجية الحقلية أو تكاليف الآلات الخاصة بالمشاريع الزراعية :

تقدير أداء الآلات الزراعية

١. زمن اعداد الآلة للعمل وهى فى المأوى
٢. الزمن الذى تستغرقه الآلة من المأوى الى الحقل وبالعكس
٣. زمن اعداد ومعايرة الآلة فى الحقل قبل العمل وبعد انتهاء العمل ويشتمل على الصيانة اليومية المطلوبة
٤. زمن العمل النظرى (وهو الوقت الامثل لعمل الآلة)
٥. الزمن الضائع فى الاستدارات أو فى أو عبور الممرات المائية
٦. الزمن الضائع فى تحميل الآلة وإنزالها
٧. الزمن الضائع فى تنظيف الآلة من العوائق
٨. الزمن الضائع فى الصيانة (تموين الآلة بالوقود أو تغيير زيت المحرك وضبط السيور)
٩. الزمن الضائع فى الاصلاحات (الزمن المبذول فى تغيير أدوات احتياطية أو تجديد جزء فى المحرك)
١٠. الزمن الضائع فى تغيير السائق أو راحته . ليس كل الوقت المبين فى اعلاه وقتنا ضائعا

تقدير أداء الآلات الزراعية

اختيار السرعة المناسبة للعمل :

اختيار السرعة المناسبة للتشغيل تعد عاملا هاما جدا فمثلا السرعة المناسبة للمحراث القلاب تتراوح ما بين ٤-٦ كم / ساعة في ظروف أوربا والسرعة الاقل من ذلك تؤدي الى عدم التفتيت المطلوبة للتربة والسرعة التي تزيد عن ٦ كم / ساعة ستؤدي الى صعوبة الالتزام بعمق الحراثة من جهة وتكوين بعض دقائق الغبار غير المرغوبة بسبب عوامل التعرية

والسرعات البطيئة قد يحتاج اليها بعض العمليات الزراعية مثل عمليات العزق في المحاصيل المزروعة في خطوط لتجنب الاضرار بالنباتات المزروعة وعلى العكس بالنسبة للعزقة الدورانية فهي تحتاج الى سرعة عمل عالية للتخلص من الحشائش وهذه السرعة تتراوح ما بين ١٠-١٦ كم / ساعة أما بالنسبة لعمليات حصاد محاصيل العلف وحصاد محاصيل الحبوب عالية الانتاج حيث تكون كثافة النباتات المطلوب حصادها كبيرة مما يتطلب قدرة اضافية عند الحصاد وهذا يتحقق بتخفيض سرعة الآلة

تقدير أداء الآلات الزراعية

SECTION 5—MACHINE PERFORMANCE

5.1 Performance rates for field machines depend upon achievable field speeds and upon the effective use of time. Field speeds may be limited by heavy yields, rough ground, and adequacy of operator control. Small fields, point rows, heavy yields, and high capacity machines may cause field efficiencies substantially lower than those below. Speeds given in km/h [mph], field efficiencies (ef) as a decimal.

	Speed	ef
Tillage implements	4.7-9.7 [3.0-6.0]	0.70-0.90
Rotary tiller	1.8-7.2 [1.0-4.5]	0.70-0.90
Rotary hoe	9.2-18.0 [5.6-11.0]	0.70-0.90
Row cultivators	2.5-6.5 [1.5-4.0]	0.70-0.90
Fertilizer and chemical application	4.7-7.9 [3.0-5.0]	0.60-0.75
Row crop planting with fertilizer and herbicides	4.7-10.0 [3.0-6.0]	0.50-0.85
Grain drill	3.6-10.0 [2.5-6.0]	0.65-0.85

تقدير أداء الآلات الزراعية

Cutterbar mower	7.9-10.0 [5.0-6.0]	0.80-0.90
Mower-conditioner	3.2-6.8 [2.0-4.2]	0.88-0.90
Side delivery rake	6.5-10.0 [4.0-6.0]	0.85-0.90
Balers	3.6-7.9 [2.5-5.0]	0.70-0.90
Forage harvesters	2.5-6.5 [1.5-4.0]	0.50-0.75
Windrower, small grain	7.9-10.8 [5.0-7.0]	0.75-0.85
Combines	3.2-5.4 [2.0-3.5]	0.65-0.80
Corn pickers	3.2-5.4 [2.0-3.5]	0.60-0.75
Cotton pickers	2.5-4.7 [1.5-3.0]	0.60-0.75
Cotton strippers	3.2-5.4 [2.0-3.5]	0.60-0.75
Sugarbeet harvester	3.6-10.0 [2.5-4.0]	0.60-0.80

تقدير أداء الآلات الزراعية

العلاقة بين الانتاجية الحقلية وعرض الآلة :

ان استخدام العرض الكامل للآلة يعد من احدى الطرق الهامة لاستخدام العمالة والآلة وبكفاءة وكلما كبر عرض القطع كانت الانتاجية كبيرة فكل آلة يجب أن تستخدم اقصى عرض ممكن لها وأقرب ما يمكن من عرضها الكلى فمثلا اذا كانت هناك آلة ذاتية الحركة بعرض ٤.٢٥ متر وتعمل على عرض تشغيل اقل ب ٦% من العرض الفعلى للآلة أى ٤ م بمعنى أن هناك فقدا من عرض التشغيل مقداره ٠.٢٥ متر علما بأن السائق الماهر لا يستطيع تشغيل الآلة على العرض الكامل لها عند عدم الخبرة بظروف الحقل فان اقصى عرض عمل لهذه الآلة هو ٤.١٥ متر

تقدير أداء الآلات الزراعية

الإنتاجية الحقلية النظرية TFC :

وتعرف بأنها أقصى إنتاجية يحتمل الحصول عليها عند سرعة معينة وعلى فرض أنه قد تم استخدام عرض الآلة بالكامل في العمل بمعنى آخر إذا كانت الآلة تعمل ١٠٠% من وقت الاداء بالسرعة المحددة لها وبكامل عرضها فيمكن حسابها من المعادلة التالية :-

$$\text{Theoretical Capacity (TFC)} = \frac{\text{Speed} \times \text{width}}{\text{Unitarea}} = \frac{S \times W}{a}$$

حيث أن :

(ha / hr) = الإنتاجية النظرية هكتار / ساعة (TFC)

(m) = عرض الآلة متر (W)

(m /hr) = السرعة متر / ساعة (S)

وحدة المساحة ١ هكتار = ١٠٠٠٠ متر مربع

تقدير أداء الآلات الزراعية

ويجب ملاحظة أن الانتاجية الحقلية للآلة لا تعطى القيمة الفعلية لحجم العمل بل تعطى انتاجية أكثر مما ينتج في الحقيقة نتيجة لوجود بعض التوقفات أو الاعطال أو التموين بالوقود وكل هذه تشكل وقتا مفقودا خلال العمل وطرق حساب الانتاجية الحقلية ويتضح من الامثلة الآتية :

مثال (١) :

إذا كانت آلة حصاد عرض جهاز الحصاد بها ٤.٢ م وتسير بسرعة ٣.٦ كم / ساعة أوجد الانتاجية الآلة النظرية

الحل

$$(TFC) = \frac{Speed \times width}{Unit\ area} = \frac{S \times W}{a}$$
$$= \frac{3.6 \left(\frac{Km}{hr} \right) \times 1000 \left(\frac{m}{hr} \right) \times 4.2(m)}{10000 \frac{m^2}{ha}} = 1.5 \frac{ha}{hr} = 3.6 \frac{fedan}{hr} = 3.7 \frac{Acre}{hr}$$

تقدير أداء الآلات الزراعية

هذه القيمة يمكن الحصول عليها إذا كانت الآلة تعمل بدون توقف وسرعتها كانت منتظمة وتعمل بعرض جهاز الحصاد الكامل وهذا لا يحدث اطلاقا بالحقل ولذلك لا يمكن أخذ الانتاجية الحقلية النظرية كأساس للمقارنة

مثال (٢): جرار يجر محراثا قرصيا عرضه ٤.٣ م تسير بسرعة مقدرها ٨ كم / ساعة أوجد الانتاجية الحقلية النظرية بالهكتار في الساعة

الحل

$$(TFC) = \frac{Speed \times width}{Unitarea} = \frac{S \times W}{a}$$
$$= \frac{8 \times 1000 \times 4.3}{10000} = 3.44 \text{ ha / hr}$$

كما عرفنا أن الانتاجية النظرية تعطى قيمة الانتاجية الآلة أكبر مما يحدث في الواقع لذلك لا تصلح أساسا لتقييم معدل أداء الآلات الزراعية ومشغليها لذلك لابد من حساب ما يسمى بالانتاجية الحقلية الفعلية أو الحقيقية وهي دائما أقل من الانتاجية النظرية

تقدير أداء الآلات الزراعية

الانتاجية الحقلية الفعلية (الحقيقة) :

وتعرف بأنها معدل أداء الآلة الفعلى (الحقيقى) فى الحقل أو عند تداول محصول ما فى وقت معين أو هى المساحة (الهكتارات) الفعلية التى تنجزها الآلة فى زمن محدد أو معدل انجاز محصول معين أى عدد الاطنان منه التى تم تداولها فى زمن معين وتحسب وفق المعادلة الآتية :

$$\text{Theoretical Capacity (TFC)} = \frac{\text{Speed} \times \text{width} \times \text{efficiency}}{\text{Area}} = \frac{S \times W \times e}{a}$$

أى الانتاجية الحقلية النظرية = $\frac{\text{السرعة} \times \text{عرض الآلة} \times \text{الكفاءة الحقلية}}{\text{مساحة الوحدة الانتاجية}}$

مساحة الوحدة الانتاجية

وبناء على ذلك يمكن حساب الكفاءة الحقلية للآلة وفق المعادلات الآتية :

$$\text{Field Efficiency (FE)} = \frac{\text{Effective field Capacity}}{\text{Theoretical field capacity}} \times 100$$

تقدير أداء الآلات الزراعية

المعادلة السابقة يمكن تطبيقها لحساب الانتاجية الحقلية الفعلية اذا كان هناك دورانات تداخل وقت ضائع في ملء صناديق البذور وتفريغ خزانات الحبوب مع فرض أن الحقل يكون على شكل مستطيل

جدول رقم (١٠ - ٢)
النسبة بين زمن الدوران والزمن الكلي للحراثة ومدى تأثير هذه النسبة
بشكل الحقل ومساحته

زمن الدوران / الزمن الكلي								الطول = ل
٥ ف	٤ ف	٣ ف	٢ ف	١ ف	$\frac{٣}{٤}$ ف	$\frac{١}{٢}$ ف	$\frac{١}{٤}$ فدان	العرض ع
١٣,٨	١٤,٤	١٨,١	٢٢,٩	٣١,١	٣٤,٦	٣٨,٣	٤٥,٥	١
١١,٣	١٢,٠	١٢,٨	١٧,٤	٢٣,٣	٢٤,٨	٢٦,٩	٣٩,٤	٢
٧,٢٠	٨,٠	٩,٧	١١,٤	١٦,٢٠	١٧,٤	٢٤,١	٢٨,٦	١
٥,٦	٦,٣	٩,٨	٩,٠	١٥,٩	١٦,٠	٢٠,٥	١٧,٥	غير منتظم

تقدير أداء الآلات الزراعية

مثال (٣):

في المثال ٢ محراث قرصي عرضه ٤.٣ متر يقوم بحراثة مساحة مقدارها ٢٨ هكتار في زمن قدره ١٠ ساعات (بدون اعطال) أوجد الانتاجية الحقيقية الفعلية

الحل

$$EFC = \frac{28(ha)}{10(hr)} = 2.80ha / hr$$

وهذا يعني أن انتاجية المحراث الفعلية هي ٢.٨ هكتار كل ساعة لكن هل معرفة انتاجية المحراث الفعلية خلال يوم عمل واحد تكفي لتقييم معدل أداء الآلة الحقيقي؟؟؟

تقدير أداء الآلات الزراعية

مثال (٤) :

و هذا يعنى فى المثال السابق بالعمل لمدة اسبوعين اوجد القيمة الانتاجية الحقلية من البيانات الآتية :

عدد أيام عمل الآلة = ١٤ يوما

عدد أيام العمل = ٨ أيام

عدد ساعات العمل بالحقل = ٧٢ ساعة

$$EFC = \frac{28(ha)}{10(hr)} = 2.80ha / hr$$

المساحة التى قامت الآلة بتمشيظها = ١٩٤ هكتارا

الحل

$$EFC = \frac{Totalarea}{totalhours} = \frac{194(ha)}{72(hr)} = 2.69ha / hr$$

تقدير أداء الآلات الزراعية

و اذا قارنا الانتاجية الحقلية فى المثالين ٤ ، ٥ أى انتاجية الآلة ليوم عمل واحد و انتاجية الآلة لاسبوعى عمل علما بأنه قد تم حساب انتاجية هذا المحراث النظرية فى المثال ٢ و كانت قيمتها ٢.٤٤ هكتار/ ساعة و لاجراء هذه المقارنة نوجد الكفاءة الحقلية للمحراث فى الحالتين.

الحل

أ- الكفاءة الحقلية للمحراث عندما كانت الانتاجية الفعلية ٢.٨ هكتار / ساعة

$$\text{FieldEfficiency}(FE) = \frac{EFC}{TFC} \times 100 = \frac{2.8}{3.44} \times 100 = 81.4\%$$

ب- الكفاءة الحقلية عند انتاجية فعلية ٢.٦٩ هكتار / ساعة

$$FE = \frac{2.69}{3.44} \times 100 = 78.2\%$$

و هذا يتضح أن الكفاءة الحقلية عند عمل المحراث لمدة اسبوعين كانت أقل من الكفاءة الحقلية عند عمل المحراث ليوم واحد فقط

تقدير أداء الآلات الزراعية

مثال (٥):

آلة عرض العمل لها ٤.٢ متر و تسير بسرعة ٣.٦ كم/ ساعة و الكفاءة الحقلية ٧٥% أوجد الانتاجية الحقلية الفعلية .

الحل

$$EFC = \frac{S \times W \times E}{a} = \frac{3.6 \times 1000 \times 4.2 \times 0.75}{10000} = 1.13 \text{ ha / hr}$$

علما بأن الانتاجية النظرية للآلة تساوى

$$Th.F.C = \frac{S \times W}{a} = \frac{3.6 \times 1000 \times 4.2}{10000} = 1.51 \text{ ha / hr}$$

و الكفاءة الحقلية تساوى

$$FE = \frac{EFC}{Th.F.C} \times 100 = \frac{1.13}{1.51} \times 100 = 74.83\% = 75\%$$

تقدير أداء الآلات الزراعية

أن العوامل الآتية لها تأثير على الكفاءة الحقلية للآلة :

١. عدم استخدام عرض جهاز الآلة كاملاً.
٢. التحرك داخل الحقل بدون عمل (استدارات – زوايا الحقل – ممسوح من الكتاب)
٣. ضبط الآلة – الاصلاحات – التوقف لملاء خزان الوقود.
٤. طريقة أداء العمل بالحقل (دوران بالحقل أو التحرك ذهاباً و إياباً).
٥. شكل الحقل منتظم أو غير منتظم.
٦. حجم الحقل حيث يكون وقت العمل الكبير أكثر من وقت الدوران.
٧. إنتاجية الآلة النظرية.
٨. حالة و مدى كثافة المحصول قد تسبب في زيادة وقت العمل.
٩. الانتاج – فاذا كان المحصول مرتفعاً فان الآلة تضطر لتفريغ المحصول عدة مرات عند الحصاد.

تقدير أداء الآلات الزراعية

الجدول رقم (١٠-١)
الكفاءة الحقلية ومدى تأثرها بشكل الحقل ومساحته

الكفاءة الحقلية								الطول ل
								العرض ع
٥ ف	٤ ف	٣ ف	٢ ف	١ ف	٣ ف ٤	١/٢ ف	١ فدان ٤	
٧١,٣	٧٠,٧	٦٨,١	٦٤,١	٦٢,٤	٥٥,٨	٥٣,٦	٤٠,٩	١
٧٣,١	٧١,٧	٧٦,٠	٦٨,٧	٦٥,٨	٦٢,٠	٥٥,٢	٥٢,٥	٢
٧٧,٣	٧٦,٢	٧٣,٧	٧٢,٠	٦٩,٢	٦٤,٥	٥٨,٠	٥٥,٥	١
٧٣,٨	٦٧,٨	٦٦,٢	٧١,٤	٦٠,٢	٦٨,٤	٦٠,٠	٦٣,٧	٢
								غير منظم

تقدير أداء الآلات الزراعية

الانتاجية الفعلية من المادة:

الانتاجية الفعلية للآلة تضمنت المساحة التي تعطيها الآلة اما انتاجية المادة فهي تشمل كمية المنتج الفعلية للآلة من المحصول في الساعة ١ (طن / ساعة) أو (كيلو جرام / ساعة) أى ما يمكن أن تتعامل معه الآلة من مادة فعلية في الساعة ولذلك لها علاقة وثيقة بالانتاجية الفعلية للآلة فى المساحة / ساعة وكمية الانتاج لوحد المساحة سواء كان طنا أو كيلوجرام وبناء على ذلك يمكن تقدير انتاجية المادة لآلة وفق الآتى :

الإنتاجية الفعلية من المادة = $\frac{\text{السرعة} \times \text{العرض} \times \text{انتاج وحدة المساحة} \times \text{الكفاءة الحقلية}}{\text{وحدة المساحة}}$

$$EMC = \frac{Speed \times Width \times Efficiency \times Yield}{Unitarea}$$

تقدير أداء الآلات الزراعية

$$EMC = \frac{S \times W \times E \times Y}{a} \left(\frac{\text{WeighUnits}}{\text{hour}} \text{ or } \frac{\text{Tons}}{\text{hr}} \text{ or } \frac{\text{kgs}}{\text{hr}} \right)$$

أو تحسب باستخدام العلاقة الآتية :

الانتاجية الفعلية للمادة = الانتاجية الحقلية الفعلية × الانتاج لكل وحدة مساحة

$$\text{Or } EMC = EFC \left(\frac{\text{ha}}{\text{hr}} \right) \times \text{Yield / unit area}$$

تقدير أداء الآلات الزراعية

مثال (٦):

احسب انتاجية لآلة حصاد قمح انتاجيتها الفعلية ١.٧ هكتار لكل ساعة وانتاج الهكتار ٧ طن قمح

الحل

$$EMC = 1.7 \times 7 = 11.9 \text{ ton/hr}$$

وهذا يعنى أن انتاجية المحراث الفعلية هي ٢.٨ هكتار كل ساعة لكن هل معرفة انتاجية المحراث الفعلية خلال يوم عمل واحد تكفى لتقييم معدل أداء الآلة الحقيقى ???

تقدير أداء الآلات الزراعية

مثال (٧) :

آلة حصاد محاصيل اعلاف ذاتية الحركة تقوم بتقطيع وتكويم برسيم بانتاجية مقداره ٢.٥ طن للهكتار وكانت المساحة التي تم حصادها هي ٤٠ هكتار برسيم خلال فترة زمنية مقدارها ١٠ ساعات علما بأنه لم تكن هناك أى أعطال أو تأخيرات خلال هذه الفترة أو جد انتاجية المادة الفعلية

الحل

$$EMC = 2.5(\text{tons}) \times 40(\text{ha}) = 10 (\text{hrs}) = 10 \text{ tons} / \text{hr}$$

وكما ذكرنا فى المثال السابق ان يوم عمل واحد قد لا يقوم اداء الآلة تقويما سليما وعلى فرض أن آلة عملت لحصاد محصول البرسيم لفترة مقدارها ٤ أسابيع – كما يتبين فى البيانات الآتية :

عدد أيام العمل الكلية = ١٨ يوما . و عدد ساعات العمل بالحقل الكلية = ١٨٠ ساعة

كمية المحصول الكلية التي تم حصادها = ١٦٠٠ طن

أوجد انتاجية آلة الحصاد الفعلية ؟؟

تقدير أداء الآلات الزراعية

الحل

$$EFC = \frac{TotalWeight}{Totaltime} = \left(\frac{1600}{180} \right) = 8.89 \text{ tons / hr}$$

وللمقارنة بين إنتاجية الآلة في الفترتين توجد الكفاءة الحقلية مع العلم بأن الإنتاجية الحقلية النظرية لهذه الحاصدة كانت ١٢.٥ طن / ساعة
أ- الكفاءة الحقلية للحاصدة عندما عملت يوم واحد

$$FE = \frac{10}{12.5} \times 100 = 80\%$$

ب- الكفاءة الحقلية للحاصدة عندما عملت ١٨ يوم عمل

$$FE = \frac{8.89}{12.5} \times 100 = 71.1\%$$