

# إدارة الآلات والقوى الزراعية

المحاضرة الثالثة

# اختبار قصير

1. باختصار: اذكر أهم العوامل (خمسة على الأقل) التي تؤثر على الكفاءة الحقلية

1. الطريقة الأسرع في الدوران والالتفاف بالآلة عند أركان الحقل هي طريقة :
- (a) الأركان الدائرية
  - (b) الأركان المربعة
  - (c) الأركان الحلقية
  - (d) الأركان المتعاكسة

# المصطلحات المستخدمة

- **المشوار** : المسافة التي تتحركها الآلة من أحد أطراف الحقل إلى الطرف الآخر
- **الدورة** : المسافة التي تقطعها الآلة من نقطة معينة في الحقل ثم الرجوع إلى نفس النقطة
- **قطع الأرض** : هي مجموعة الأجزاء التي يقسم إليها الحقل لتسهيل تشغيل الآلات
- **شريحة الدوران** : هي المساحة من الأرض الغير معالجة عند أطراف الحقل والتي تتم فيها عملية دوران الآلة وعندما تكون الشريحة في أطراف الحقل يطلق عليها أسم الوسادة

# المصطلحات المستخدمة

□ **الحد:** هي شريحة بطول الحقل وعادة تكون بنفس عرض الوسادة ويتم معالجتها مع الوسادة في آن واحد

□ **الأخدود المفتوح:** وهو الأخدود الناشئ عند الحرث بالمحراث القلاب المطرحي لخط ما ولا تقلب به شريحة الحرث للخط المجاور

□ **الأخدود الميت:** وهو أخدود مفتوح عريض ناشئ عند الحرث بالمحراث القلاب المطرحي لخطين متجاورين بحيث تقلب شريحة الحرث لكل منهما ناحية الخارج

□ **الأخدود الخلفي:** وهو الأخدود الناشئ عن الحرث بالمحراث القلاب المطرحي لخطين متجاورين بحيث تقلب شريحة الحرث لكل منهما ناحية الداخل

□ **النمط الوسائدي:** تكون فيه المشاوير موازية لبعضها البعض، حيث تبدأ بأحد طرفي الحقل وتنتهي عند الطرف المقابل وتتم عملية الدوران على الوسادة

## المصطلحات المستخدمة

- **النمط الدائري:** يكون عمل الآلة بطريقة موازية لكل حدود الأرض وعادة يتم العمل بالآلة بصورة دائرية بدءاً من نقطة معينة على حدود الحقل ويستمر التشغيل بمحاذاة الحدود الأخرى حتى ترجع الآلة إلى نقطة البداية
- **النمط التعاقبي:** يستخدم هذا النمط أحياناً في الحقول التي بدأت محاصيلها المزروعة في صفوف في النمو ولا تكون المشاوير متجاورة لتسهيل عملية الدوران
- المقارنة بين الأنماط تتم باستخدام مايسمى بكفاءة النمط

# تقييم أداء الجرار الزراعي

□ العناصر التي يمكن من خلالها تقييم أداء الجرار الزراعي:

1. القدرة على ذراع الشد عند التعشيقات المختلفة
2. قوة الشد عند التعشيقات المختلفة
3. السرعات الأمامية المتاحة
4. نوع جهاز ناقل الحركة
5. خيارات العجلات المتاحة
6. القدرة على التحمل Lugging Ability: وهي تعبر عن قدرة الجرار الزراعي للتغلب على الزيادة في مقاومة الدوران دون الحاجة للتوقف وتغير التعشيق

# تقييم أداء الجرار الزراعي

- تابع :العناصر التي يمكن من خلالها تقييم أداء الجرار الزراعي:
- 7. قدرة عمود الإدارة الخلفي عند السرعات القياسية
- 8. استهلاك الوقود عند الأحمال المختلفة
- 9. استهلاك الزيوت
- 10. مستوى الصوت للمحرك بالنسبة للسائق وأي شخص واقف بجوار السائق
- 11. الوزن وتوزيعه ، الأوزان الإضافية ومدى توفرها
- 12. اختبار التحميل على أذرع الشبك الهيدروليكية

# اختبار نبراسكا للجرارات الزراعية

- تقدم أحد المزارعين في عام 1919 م بتقديم تشريع اختبار إلزامي لأداء الجرارات الزراعية في الولاية
- تطورت الاختبارات وتعددت وتم إقرارها وتنفيذها في معامل الاختبار الخاصة في جامعة نبراسكا
- يتم اختبار جرار زراعي واحد من كل نوع يباع في نبراسكا
- تقارن نتائج الاختبار مع ما يكتبه المصنع في كتيب التشغيل
- يعطي الاختبار المعلومات التالية:
  1. قدرة الجرار الزراعي على عمود الإدارة الخلفي
  2. القدرة المتاحة على ذراع الشد
  3. نسبة الانزلاق
  4. استهلاك الوقود

من هذه المعلومات يمكن اختيار الجرار الزراعي ذو القدرة المطلوبة مع تقليل التكاليف



# اختبار نبراسكا للجرارات الزراعية أولاً/ اختبار عمود

- يتيح اختبار نبراسكا لعمود الإدارة الخلفي المعلومات التالية:
  1. أعلى قدرة لعمود الإدارة الخلفي عند السرعة المقننة للمحرك
  2. من خلال قيم الوقود kW-hr/Lit ، تتم المقارنة بين أداء الجرارات الزراعية ، فكلما كانت القيمة عالية كلما كان الجرار الزراعي أفضل
  3. قدرة عمود الإدارة الخلفي واستهلاك الوقود بالتجربة في زمن 20 دقيقة مع تغيير الحمل الواقع على عمود الإدارة الخلفي
  4. قدرة عمود الإدارة الخلفي عند أحمال مختلفة
  5. متوسط (معدل) استهلاك الوقود في الساعة
  6. يمكن مقارنة الكفاءة لجرارات زراعية مختلفة

# اختبار نبراسكا للجرارات الزراعية أولاً/ اختبار عمود

## استنتاجات من اختبار القدرة على عمود الإدارة الخلفي وتقدير استهلاك الوقود

.1 تعتبر القدرة الناتجة من عمود الإدارة الخلفي عند 85% من العزم المتحصل عليه عند الحد الأعلى للقدرة ، تقديراً تقريبياً جيداً يعبر عن أعلى قدرة متاحة على عمود الإدارة الخلفي يمكن استخدامها

.1 بمعرفة معدل استهلاك الوقود في وحدة الزمن (لتر/ساعة) يمكن تقدير الكمية المستهلكة من الوقود خلال العام وذلك حسب ظروف التشغيل

## اختبار نبراسكا للجرارات الزراعية ثانياً / أداء ذراع الشد

□ يتم هذا الاختبار عند سرعة لا تتجاوز 16 كم/ساعة

□ كما يجب ألا تزيد نسبة الانزلاق عن 15%

□ تكون نسبة 20% على الأقل من وزن الجرار الاستاتيكي على  
الإطارات الأمامية

# اختبار نبراسكا للجرارات الزراعية

## ثانياً / أداء ذراع الشد

### البيانات المستفادة من هذا الاختبار

- .1 يعطي أعلى حد من القدرة لذراع الشد عند سرعة مقننة وعلى ترس أختبر من قبل الشركة المصنعة للجرار الزراعي
- .2 القدرة على ذراع الشد عند 75% من الشد ، ويعتبر تقديراً جيداً لأداء الجرار الزراعي تحت ظروف الحقل والتحميل الشديدة
- .3 يعطي تقدير لاستهلاك الوقود في السنة
- .4 يمكن استخدامه في مقارنة كفاءة الوقود لجرارات زراعية مختلفة تحت ظروف تحميل ثابتة
- .5 يعطي القدرة الناتجة عند 50% من الشد للقدرة القصوى

## اختبار نبراسكا للجرارات الزراعية ثالثاً / القدرة على السحب

1. يبدأ هذا الاختبار عند الحد الأعلى من الحمل على نفس الترس المستخدم للحد الأعلى من القدرة الناتجة على ذراع الشد
2. يزداد الحمل تدريجياً لتقليل سرعة الإطارات بنسبة 10% تقريباً وهي الحد الأعلى للشد

## اختبار نبراسكا للجرارات الزراعية رابعاً / مستوى الصوت

يجري هذا الاختبار باستخدام ميكروفون قريب من أذن السائق  
أثناء إجراء اختبار القدرة القصوى على ذراع الشد وخاصة  
عند 75% من الشد و50% من الشد

# معدل أداء الجرار الزراعي

□ يستخدم برنامج زوز (منحنيات زوز) لحساب معدل أداء الجرار الزراعي ويلزم لذلك توفر معلومات عن:

1. قدرة المحرك
2. السرعة الأمامية
3. مقاومة الدوران
4. الأوزان المضافة
5. نوع الآلة المشبوكة
6. نوع التربة

# معدل أداء الجرار الزراعي

- باستخدام المنحنيات يمكن التنبؤ بأداء ذراع الشد للجرار الزراعي حيث يمكن إيجاد:
  1. قدرة الشد
  2. قوة الشد
  3. انزلاق الإطارات
  4. السرعة الأمامية للجرار الزراعي تحت ثلاثة أنواع من الترب إلى جانب الخرسانية لثلاثة أنواع من الآلات : المقطورة ، نصف المعلقة، المعلقة)
- تستخدم المنحنيات للجرارات الزراعية ذات الدفع الخلفي مفردة الإطارات وتكون نسبة 25-35 %



# معدل أداء الجرار الزراعي

$$\frac{\text{القدرة على ذراع الشد}}{\text{القدرة على محور الإطار الخلفي}} = \text{كفاءة الشد}$$

$$\frac{\text{القدرة على ذراع الشد}}{\text{القوة الاستاتيكية على محور الإطار الخلفي}} = \text{معامل الشد}$$

$$\frac{\text{القوة الاستاتيكية على محور الإطار الخلفي}}{\text{القدرة على محور الإطار الخلفي}} = \text{معامل الشد}$$

□ أنواع التربة:

1. Firm Soil التربة المتماسكة أو الثابتة : يكون انغراس الإطارات فيها بسيط
2. Tilled Soil التربة المحروثة: مفككة وأقل تماسك من النوع الأول
3. Soft or sandy Soil التربة الرملية أو المفككة

# مثال

## المعطيات

- طبيعة التربة: أرض خرسانية
- القدرة المبذولة : 67.3 كيلوات
- قوة الشد: 35.2 كيلونيوتن
- السرعة : 6.89 كيلومتر/ساعة
- نسبة الانزلاق : 7.81%
- كتلة الجرار: 9978 كجم
- القوة الاستاتيكية: 68.36 كيلونيوتن

## المطلوب

- المطلوب: أداء الجرار الزراعي على تربة ثابتة بآلة نصف معلقة عند استعمال نفس الترس وتحديدًا المطلوب إيجاد:
  1. قوة الشد التي سيبدلها الجرار الزراعي لشد الآلة النصف المعلقة
  2. إيجاد القدرة المتولدة على ذراع الشد
  3. إيجاد السرعة الأمامية لهذا الجرار الزراعي تحت الظروف الجديدة (تربة ثابتة)

# المثال

## الحل

□ منحنيات زوز صفحة 190

□ من المنحني ، كفاءة الشد (Tractive Efficiency) = 0.91

□ ولكن كفاءة الشد =  $\frac{\text{القدرة على ذراع الشد}}{\text{القدرة على محور الإطار الخلفي}}$  = 0.91 =  $\frac{67.3}{\text{القدرة على محور الإطار الخلفي}}$

□ إذن القدرة على محور الإطار الخلفي = 73.9 كيلووات

□ تحديد السرعة الأمامية بدون حمل:

$\text{km/hr } 7.47 = \frac{6.89}{1 - 0.0781} = \text{no load slip}$  ←  $\frac{\text{speed with load}}{1 - \text{slip}} = \text{no load slip}$

# المثال

3. تحديد نسبة القوة الاستاتيكية على محور الإطار الخلفي إلى القدرة على محور الإطار الخلفي

$$\frac{SRAF}{Axele Power} = kn/kw \leftarrow \frac{68.36}{73.9} = 0.925 \text{ kn/kw} \text{ أو } 925 \text{ نيوتن/كيلووات}$$

4. باستخدام النسبة الماضية ، و منحنيات زوز يمكن إيجاد نسبة الشد إلى القوة الأستاتيكية على محور العجل الخلفي

$$\frac{Drawbar pull}{SRAF} = 0.44 \leftarrow \frac{Drawbar pull}{68.36} = 0.44$$

$$\text{Drawbar pull} = 30 \text{ kn} =$$

وهذا هو المطلوب أولاً

# المثال

- من منحنيات زوز نستطيع كذلك معرفة كفاءة الشد = 0.78
- ومنها يمكننا أن نعرف القدرة على ذراع الشد :

$$\frac{\text{Drawbar power}}{\text{Axle Power}} = 0.78 = \frac{\text{Drawbar power}}{73.9} \quad \text{Drawbar Power} = 57.6 \text{ kw} \quad \square$$

- السرعة الأمامية الحقيقية = 6.8 كم/ساعة
- أداء الجرار الزراعي سيكون :
- قوة شد = 30 كيلونيوتن لشد آلة نصف معلقة عند سرعة 6.8 كم/ساعة ونسبة إنزلاق 9% على أرض ثابتة