القسم: المكائن والآلات الزراعية
المرحلة: الرابعة
المحاضرة: 8

د. أحمد عبطان الجميلي
ahmedabtan@tu.edu.iq

المادة: معدات وقاية
الموضوع: معايرة معدات الرش
التاريخ: 30-11-2025

المعايرة الأسهل للمرشة
Easy Calibration for Boom Sprayers



المقدمة:

- تعد معايرة معدات الرش خطوة أولى مهمة عند استخدام المبيدات الحشرية والأسمدة والمواد الكيميائية الأخرى.
- إذا لم تتم معايرة الفوهات بشكل صحيح ، فقد يؤدي ذلك إلى الإفراط في استخدام المواد الكيميائية أو نقصها ، مما يتسبب في تلف المحاصيل ، وتقليل مكافحة الآفات ، ومخاوف السلامة المحتملة.
- يمكن أن يؤدي بذل الجهد لخلط المواد الكيميائية بشكل صحيح ومعايرة الرشاشات إلى توفير المال ووجع الراس على المدى الطويل.

فوائد معايرة المرشة

- استخدم المادة الكيميائية بشكل موحد ووفقا لمعدلات الرش الموصى بها من قبل الملصق.
- تعظيم الفعالية وتقليل التنوع في معدلات الرش الكيميائية ، مما يؤدي إلى تحسين أداء المحاصيل والعائد والربح.
- تجنب معدلات الرش غير الدقيقة وغير الموحدة ، والتي يمكن أن تنتهك قيود الملصقات ، وتهدر الموارد (الوقت ، والوقود ، والمواد الكيميائية) ، وتسبب ضررا بيئيا.

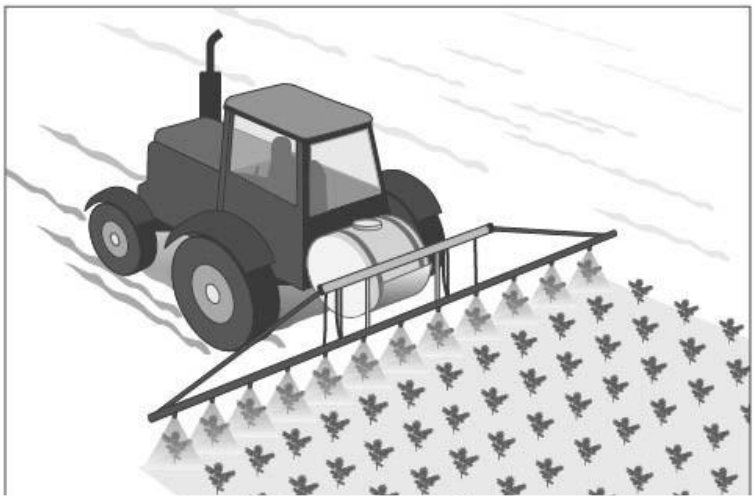
فحص المعدات قبل المعايرة

1. تنظيف وفحص المرشة للتأكد من خلوها من بقايا المبيدات وهي جاهزة للعمل.
2. افحص الفوهات بحثا عن عملها بشكل جيد ونمط الرش الموحد.
   a. قم بقياس كمية الماء التي يتم رشها بواسطة كل فوهة لمدة 30 ثانية باستخدام كوب التقاط أو حاوية قياس مدرجة. يجب أن تعطي جميع الفوهات في حدود 10٪ من متوسط جميع الفوهات. إذا لم يكن الأمر كذلك ، فقد تحتاج الفوهة إلى التنظيف أو الاستبدال.

ملاحظة: لا تنظف الفوهات بيديك العاريتين أو فمك. استخدم الأدوات المناسبة أو الهواء المضغوط.

   b. هل يظهر نمط الرش بشكل متساو أو كما تعلن الشركة المصنعة؟ إذا لم يكن الأمر كذلك، فقم بتنظيف أو استبدال الفوهة.
   c. هل تسرب أي فوهات بعد إيقاف تشغيل المرشة؟ إذا كان الأمر كذلك، فقد يلزم استبدال صمام الفحص الخاص بذلك.
   d. بمجرد اجتياز المرشة للفحص، انتقل إلى **المعايرة**.

الخطوات العملية التالية لمعايرة المرشة ذات حامل الفوهات (النوزلات) *Boom Sprayer*:



1. املأ خزان المرشة بالماء إلى حد معين.
2. شغل المرشة، وافحصها بحثًا عن أي تسرب أو نضح، وتأكد من أن جميع الأجزاء الفعالة تعمل بشكل صحيح.
3. قيس المسافة بين الفوهات (سم) وقسم ذلك على 100 لتحويل السنتمتر إلى متر وسجل ذلك.
4. احسب عدد فوهات الرش على عمود الرش وسجل ذلك أيضا.
5. احسب العرض الشغال للرش باستخدام احدى المعادلتين التاليتين وسجل ذلك أيضا:
   a. العرض الشغال للرش (م)= عدد فوهات الرش (النوزلات) × المسافة بين فوهتين متجاورتين (م).
   b. العرض الشغال للرش (م)= المسافة (م) بين أول فوهة وآخر فوهه + المسافة (م) بين فوهتين متجاورتين.

3

6. أحسب المسافة الطولية (م) التي تقطعها المرشة لتغطية مساحة عشر دونم (250 م^2) وفق المعادلة التالية:
   المسافة الطولية (م) = مساحة عشر دونم (250 م^2) \ العرض الشغال (م)
7. قم بقيادة الجرار والمرشة عبر المسافة المقاسة في الحقل بسرعة الرش العادية، وسجل الوقت المستغرق لقطع تلك المسافة بالثواني وكذلك موضع عتلة السرعة وعدد دورات المحرك (rpm). كرر هذا الإجراء واحسب متوسط الوقت للقياسين وسجله.
   سرعة الجرار الأرضية (كم\ساعة) = 3.6 × المسافة (م) \ الزمن المستغرق (ثانية)
8. أوقف الجرار على ارض مستوية والمحرك يعمل بنفس عدد الدورات المسجلة سابقا وقم بتشغيل المرشة عند مستوى الضغط الموصى به وقم بجمع ماء الرش الناتج من كل فوهة في وعاء قياس مدرج لنفس الوقت المسجل في الفقرة 7.
9. احسب معدل تصريف الفوهة (سم^3) عن طريق إضافة جميع كميات الماء الفردية التي جمعت ثم قسم الحجم الناتج على عدد الفوهات التي تم اختبارها. إذا كانت العينة الفردية التي تم جمعها أعلى أو أقل بنسبة 10% من معدل تصريف الفوهة المحسوب، فتحقق من وجود انسدادات ونظف الفوهة أو استبدلها.
10. اعد الخطوات 8 و9 حتى يكون التغايير في التصريف بين فوهات الرش اقل من 10%.
11. احسب معدل تصريف المرشة (لتر\دونم) من خلال المعادلة التالية

معدل تصريف المرشة (لتر\دونم) = (معدل تصريف الفوهة (سم^3) \1000 × عدد فوهات الرش (النوزلات) × 10

ملاحظة: استخدم الرقم 10 في المعادلة أعلاه لتحويل عشر الدونم إلى دونم
و استخدم الرقم 1000 لتحويل السنتمتر المكعب إلى لتر و يحذف اذا كان تصريف الفوهة باللتر.

4

ملاحظة: **يمكن تغيير معدل تصريف المرشة من خلال**:

a. **تغيير سرعة الجرار**: تودي زيادة السرعة إلى خفض معدل الرش لوحدة المساحة والعكس بالعكس.
b. **تغيير ضغط الرش**: تودي زيادة الضغط إلى زيادة معدل الرش لوحدة المساحة والعكس بالعكس.
c. **تغيير النوزلات**: تودي زيادة قطر الفوهة إلى زيادة معدل الرش لوحدة المساحة والعكس بالعكس.

12. بعد حساب معدل الرش لوحدة المساحة (لتر\دونم) نحتاج إلى معرفة كمية المبيد الواجب إضافتها إلى خزان المرشة. ويتم ذلك من خلال الاتي:
    a. معرفة معدل إضافة المبيد الموصى بها (لتر\دونم)
    b. معرفة حجم خزان المرشة (لتر).
    c. حساب عدد الدونمات التي يمكن رشها بخزان واحد للمرشة وذلك من خلال المعادلة التالية:

عدد الدونمات= حجم الخزان (لتر) \ معدل الرش المحسوب (لتر\دونم)

13. حساب حجم المبيد الواجب إضافته إلى خزان المرشة من خلال المعادلة التالية:

حجم المبيد (لتر)= حجم المبيد الموصى به (لتر\دونم) × عدد الدونمات لكل خزان

14. الآن، يتم ملئ خزان المرشة بالماء (على أن يخصم منه حجم ماء بقدر حجم المبيد المطلوب إضافته) ويضاف اليه حجم المبيد المحسوب في الفقرة 4 أعلاه وعندها تصبح المرشة جاهزة للعمل.

5

مثال 1:

مرشة محمولة سعة 400 لتر وحامل النوزلات يحتوي 5 نوزلات مرتبة على مسافة 50 سم بين النوزلات المتجاورة. تم قيادة الجرار والمرشة على سرعة ثابتة لمسافة 100م لتغطية مساحة 250م^2. سجل الوقت المستغرق لقطع تلك المسافة وكان 50 ثانية. معدل تصريف كل نوزل كان 2 لتر خلال أل 50 ثانية.

احسب حجم المبيد الطلوب إضافته إلى خزان المرشة اذا علمت إن معدل رش المبيد الموصى به هو 2 لتر لكل دونم.

الجواب:

A. العرض الشغال للمرشة = عدد النوزلات × المسافة بين النوزلات
= 5 × 50 سم = 250 سم = 2.5 م

B. معدل تصريف المرشة (لتر\دونم) = (معدل تصريف الفوهة (لتر) × عدد فوهات الرش (النوزلات) × 10
= 2 لتر× 5 × 10
= 100 لتر

C. عدد الدونمات التي يمكن رشها بخزان واحد = حجم الخزان (لتر) \ معدل الرش المحسوب (لتر\دونم)
= 400 لتر \ 100 لتر = 4 دونم

D. حجم المبيد (لتر) = حجم المبيد الموصى به (لتر\دونم) × عدد الدونمات لكل خزان
= 2 × 4 = 8 لتر

6

مثال 2:

مرشة محمولة سعة 400 لتر وحامل النوزلات يحتوي 5 نوزلات مرتبة على مسافة 50 سم بين النوزلات المتجاورة. تم قيادة الجرار والمرشة على سرعة ثابتة لمسافة 100م لتغطية مساحة 250م^2. سجل الوقت المستغرق لقطع تلك المسافة وكان 50 ثانية. معدل تصريف كل نوزل كان 2 لتر خلال أل 50 ثانية. معدل رش المبيد الموصى به هو 2 لتر لكل دونم.

A. احسب إنتاجية المرشة (دونم\ ساعة) إذ علمت إن كفاءة العمل هي 80% والإنتاجية (دونم\ساعة) = 0.4 × معدل السرعة الأرضية (كم\ساعة) × معدل العرض الشغال (م) × كفاءة العمل (%)

B. احسب الوقت المطلوب لرش مساحة ال 10 دونم.

الجواب:

A. العرض الشغال للمرشة = عدد النوزلات × المسافة بين النوزلات
= 5 × 50 سم = 250 سم = 2.5 م

B. سرعة الجرار الأرضية (كم\ساعة) = 3.6 × المسافة (م) \ الزمن المستغرق (ثانية)
= 3.6 × 100 \ 50 = 7.2 كم\ساعة

A. الإنتاجية (دونم\ساعة) = 0.4 × معدل السرعة الأرضية (كم\ساعة) × معدل العرض الشغال (م) × الكفاءة (%)
= 0.4 × 7.2 كم\ساعة × 2.5 م × 0.80 = 5.76 دونم\ ساعة

D. الوقت المطلوب (ساعة) = مساحة الحقل (دونم)\ إنتاجية المرشة (دونم\ساعة)
= 10 \ 5.76 = 1.73 ساعه

7