

Mantenimiento de las sembradoras de cereales

Con una regulación precisa se logra una siembra uniforme a una dosis correcta

Para un correcto funcionamiento de las sembradoras hay que realizar una verificación previa a su uso, regular la dosis y la profundidad de siembra, posicionar correctamente los trazadores y prepararla para el período de inactividad.

● **J. L. HERNANZ.** Dpto. Ingeniería Rural. ETSIA (Madrid)

El otoño está acercándose y con él se iniciará una nueva campaña donde la siembra de cereales ocupa una buena parte del tiempo de trabajo en dicha estación. Desde el momento de inicio de las labores de preparación del suelo hasta la siembra del último grano hay un período de tiempo que nadie sabe cuanto va a dilatarse, todo depende en buena medida de cuando vengan las primeras lluvias y su distribución a lo largo de los siguientes meses. Es por ello que buena parte del trabajo puede ir adelantándose, de modo que en los momentos más críticos no nos veamos ante la circunstancia de tener que parar la faena por no haber previsto con anterioridad posibles contratiempos que afectan a los equipos involucrados en las tareas de labranza y siembra. En las siguientes líneas vamos a dar un pequeño recorrido sobre aquellos aspectos que afectan a las sembradoras a chorrillo, cuya tecnología actual permite precisar en las regulaciones para lograr una siembra uniforme a la dosis previamente establecida.

Verificación previa a la siembra

En primer lugar hay que limpiar la máquina perfectamente del barro acumulado en la siembra anterior así como de los restos de semillas que permanecen en la tolva y del fertilizante, caso de ser una sembradora combinada. Posteriormente hay que proceder a lubricar las partes indicadas en el manual de la máquina y verificar que los ejes y demás partes móviles no rocen, sino que se muevan correctamente. Esto afecta particularmente a los distribuidores de semilla, cuyo mal funcionamiento influye en una siembra deficiente.

En aquellas máquinas que disponen de circuito hidráulico, caso de cilindros para poner la sembradora en posición de trabajo o transporte, hay que comprobar su respuesta de manera que no exista aire en el circuito, de lo contrario es necesario purgarlos así como la verificación de que no existen fugas de aceite.

Otra de las tareas es la comprobación



Fig. 1. Fijación de la escala del dosificador.



Fig. 2. Recogida de las semillas para su posterior pesada.

de los neumáticos de manera que no estén pinchados o pierdan aire y que tengan la misma presión de inflado indicada por el fabricante. Un inflado correcto es indispensable para lograr una dosis exacta ya que los distribuidores, tanto de semilla como de fertilizante, están impulsados por sus ruedas motrices. Si el radio de giro, o radio bajo carga, es diferente al recomendado por el fabricante, la dosis de siembra también diferirá a la especificada en el manual de la máquina para una posición dada de la escala del dosificador.

El inflado incorrecto influye de la siguiente manera: cuando la presión es baja los neumáticos tienen que dar un mayor número de vueltas para recorrer una longitud determinada lo que hace que los distribuidores giren más vueltas en el citado trayecto. En este caso estamos aumentando la dosis de siembra. Por el contrario una presión excesiva reduce la dosis al aumentar el radio de la rueda.

Hay modelos donde el grupo de dosificadores es accionado por ruedas independientes situadas lateralmente de manera que cada una se encarga del accionamiento de la mitad de ellos. Una diferencia de presiones hace que la dosis sea también irregular.

Regulación de la dosis

El procedimiento recomendado para establecer la dosis de siembra se basa en la determinación previa del número de plantas nacidas que se desea obtener. Ello depende de los siguientes factores:

a) Naturales

En este grupo se incluye el tipo de suelo en relación a su textura, estructura, capacidad de retención de humedad, así como la posibilidad de encostramiento. Por otro lado hay que tener en cuenta las características climatológicas de la zona en relación a la pluviometría y periodos de heladas.

b) Biológicos

Se incluyen especie, variedad, poder

germinativo, si la semilla es o no certificada, capacidad de ahijamiento, desarrollo radicular, competencia con las especies de malas hierbas existentes en la zona, etc.

c) Calidad y organización del trabajo

Una buena siembra requiere una correcta preparación del lecho de siembra de modo que la superficie del suelo quede lo más uniforme posible a fin de que los abresurcos trabajen a la misma profundidad, con ello se logra una emergencia de plantas uniforme reduciéndose las pérdidas. Por otro lado el tamaño medio de los agregados que cubren la semilla debe estar comprendido entre 1 y 5 mm de diámetro. Para lograr este objetivo es importante realizar la preparación del suelo en buenas condiciones de tempero, a fin de evitar la formación de grandes terrones, que requieren mayor cantidad de labores para reducir su tamaño al adecuado.

Por último, influye la calidad de trabajo de la sembradora, principalmente la uniformidad en la profundidad de siembra y que esta sea la prefijada.

Con esta información, que se refiere a los factores agronómicos, se puede establecer un número de plantas por metro cuadrado que, según las circunstancias, oscila entre las 250, para condiciones semiáridas, y las 400, para condiciones donde ni la pluviometría ni la fertilidad del suelo son factores limitantes. Una vez establecido dicho valor hay que tener en cuenta el factor de pérdidas, donde hay que considerar los siguientes aspectos:

- Semillas no germinadas.
- Semillas germinadas y plantas no nacidas.
- Plantas nacidas procedentes de semillas sembradas a gran profundidad. Esto influye en una reducción de su capacidad de ahijamiento.
- Semillas sembradas muy superficialmente que ahijan mucho pero que apenas desarrollan.
- Depredación de semillas por hormigas, pájaros etc.

Este porcentaje viene a ser variable entre un 15 y 25% del total de semillas sembradas.

El siguiente paso consiste en pasar de plantas por metro cuadrado a dosis expresada en kg/ha, para lo cual tenemos que saber cuanto pesan un determinado número de semillas, generalmente 100 ó 1.000 unidades. Para ilustrar mejor lo

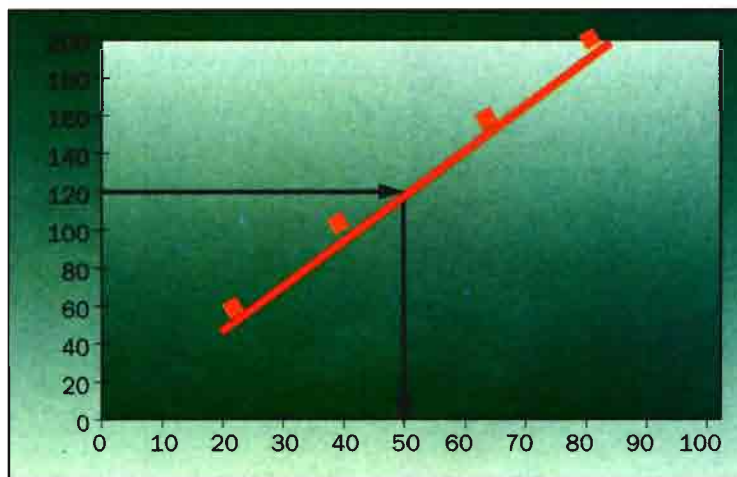


Fig.3. Recta de calibración para las cuatro posiciones prefijadas de la escala del dosificador.

anteriormente expuesto veamos un ejemplo:

Supongamos que el peso de 1.000 semillas de una determinada variedad de trigo A es 40 g mientras que otra B llega a los 50 g. En ambos casos queremos tener 300 plantas/m² y sabemos que desde la siembra hasta la nascencia se pierden el 20% de las mismas. Las semillas que deben sembrarse deben ser 300/(1-0,2) es decir 375 por metro cuadrado. Sin embargo las dosis varían en ambos casos.

Para la variedad A:

$$\text{Dosis (A)} = \frac{375 \times 50}{100} = 187,5 \text{ kg/ha}$$

Para la B:

$$\text{Dosis (B)} = \frac{375 \times 40}{100} = 150 \text{ kg/ha}$$

(100 es el factor para obtener kg/ha)

Como podemos comprobar entre ambas hay 37,5 kg/ha de diferencia.

El siguiente paso consiste en encontrar el punto de la escala del dosificador para conseguir la dosis requerida. En los manuales del usuario, junto a las instrucciones de manejo, se adjuntan las tablas que según la especie y densidad del grano nos permite determinar la posición de la escala para sembrar dicha dosis. Esto puede ser una referencia válida aunque se puede precisar aún más. Para ello vamos a dar el procedimiento que se sigue a la hora de calibrar la máquina:

1. Medimos el radio bajo carga de la rueda o ruedas motrices (en este caso deben ser iguales).

2. Llenamos la tolva de semillas hasta la mitad.

3. Colocamos la bandeja de recogida del grano debajo de la boca de los dosificadores. Si no tuviéramos bandeja habría que disponer de bolsas de plástico o cual-

quier otro recipiente para recoger el grano que sale de los dosificadores.

4. Enganchada la máquina al tractor la levantamos con el hidráulico.

5. Teniendo en cuenta la escala del dosificador fijamos una posición que puede ser el 40% del recorrido total de la misma (fig 1).

6. Damos un determinado número de vueltas a la rueda motriz, recogemos las semillas y las pesamos (fig 2).

7. Repetimos esta operación colocando el dosificador al 20, 60 y 80% del recorrido total de su escala.

Por regla general los dosificadores, tanto de cilindro acanalado como los de dientes, son de tipo lineal, es decir que en el rango de dosis que normalmente se utilizan hay una proporción directa entre la dosis y la posición de la escala lo que nos permite establecer lo que se conoce como recta de calibración.

Para calcular la dosis nos valemos de las siguientes expresiones:

$$\frac{\text{Peso recogido en la bandeja (kg)}}{\text{Superficie equivalente (m}^2\text{)}} \times 10.000 \text{ (m}^2\text{/ha)} = \text{Dosis (kg/ha)}$$

Nos queda determinar la superficie equivalente (S).

$S = \text{Longitud (L)} \times \text{Número de vueltas (N)}$ que hemos establecido previamente multiplicada por su ancho de trabajo (At).

A su vez:

$$L = 2p \times \text{Radio de la rueda} \times N \text{ (m}^2\text{)}$$

Veamos todo ello con un ejemplo. Tenemos una sembradora de 20 botas separadas entre sí 15 cm. La rueda motriz tiene un radio bajo carga de 35 cm. Queremos aplicar una dosis de 120 kg/ha. La escala de los dosificadores varía entre 0 y 80. Fijamos en 10 las vueltas que damos a la rueda motriz y colocamos la lengüeta situada bajo el dosificador en la posición que nos indica el fabricante para la especie a sembrar. Establecemos las cuatro posiciones del dosificador en el 20, 40, 60 y 80% del recorrido total de la escala y procedemos a realizar las cuatro pruebas. Supongamos que los pesos de semillas recogidas son respectivamente 0,33; 0,66; 0,99 y 1,32 kg.

Cálculos:

$$\text{Longitud equivalente recorrida por la máquina} = 2 \times 3,14 \times 0,35 \text{ (m)} \times 10 \text{ (vueltas)} = 22 \text{ m}$$

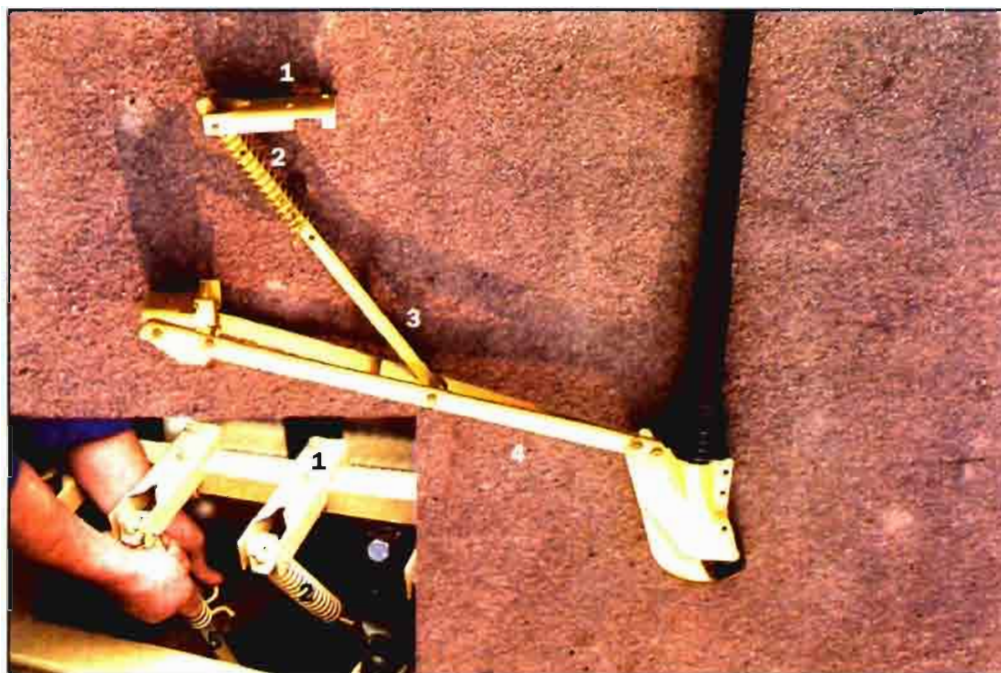


Fig. 4. Montaje del sistema de fijación del brazo de siembra. Composición variable (Doc. Sulky).
1. Pieza de fijación. 2. Resorte de trabajo a compresión. 3. Vástago. 4. Brazo soporte. 5. Pasador

Anchura de trabajo = 20 (botas) × 0,15 (m/bota) = 3 m

Superficie equivalente = 22 × 3 = 66 m²

Dosis respectivas para cada posición del dosificador: 50, 100, 150 y 200 kg/ha

Si sobre un gráfico colocamos en el eje de ordenadas la dosis y en el de abscisas las posiciones del dosificador, veremos que los puntos obtenidos se encuentran sobre una línea recta que trazamos uniendo los cuatro puntos, como se puede ver en la **fig. 3**. Solamente debemos ir a la dosis de 120 kg/ha, trazar una paralela al otro eje y en el punto de corte con la recta trazar la perpendicular. En nuestro caso la posición del dosificador corresponde aproximadamente al 50% del recorrido total de la escala. Este método puede resultar aparentemente complicado pero tiene la ventaja de ser muy preciso.

Como los fabricantes no pretenden complicar la vida a los usuarios, en el manual de instrucciones ya incluyen un factor por el que hay que multiplicar los pesos recogidos en la bandeja, donde se tiene en cuenta el radio de la rueda motriz, el ancho de trabajo de la máquina y los demás factores antes mencionados. El usuario tiene que repetir la operación tantas veces como sea necesario hasta llegar a recoger el peso de semillas en la bandeja que le proporcione la dosis fijada.

Regulación de la profundidad

Junto a la calibración de la dosis la regulación de la profundidad de siembra es otra de las tareas importantes en la que

debemos poner especial cuidado. Como ya apuntamos anteriormente una siembra irregular en profundidad tiene efectos negativos tanto por exceso como por defecto. En las siembras profundas la planta sale debilitada, en el mejor de los casos con una baja capacidad de ahijamiento. Si además el terreno tiene tendencia al encostramiento el problema se agudiza aún más ya que no tiene fuerza para emerger y por lo tanto muere. Las sembradas muy superficiales no alcanzan el desarrollo necesario siendo además presa fácil para los pájaros.

De cualquier manera, una buena preparación del lecho de siembra facilita la uniformidad de la profundidad de las semillas.

Las sembradoras a chorrillo disponen de un sistema de barras articuladas que mediante una manivela permite el desplazamiento de los abresurcos respecto de las ruedas motrices, moviéndolos por igual. La fuerza que estos aplican sobre el suelo depende de unos resortes individuales que se montan sobre cada brazo de los abresurcos.

Básicamente existen dos sistemas en relación a la forma de trabajo de los resortes. Los que actúan a compresión (**fig. 4**) se montan sobre un vástago que une la pieza de fijación a un larguero transversal que puede girar sobre un eje y que se encuentra conectado con la manivela de accionamiento general. En el otro extremo dicho vástago se articula hacia la mitad del brazo del abresurco. El citado brazo a su vez se monta en un extremo articuladamente sobre uno de los largueros del bastidor.

Cuando el terreno empuja hacia arriba al elemento de siembra, el brazo soporte tiende a levantarse, comprimiendo el resorte de modo que este tiende a ejercer una reacción contraria. Si la fuerza de compresión no es capaz de deformarlo, el brazo mantiene su posición inicial. Dependiendo de las condiciones de trabajo se puede regular la tensión de cada resorte actuando individualmente sobre cada uno de ellos, para ello el vástago dispone de unos orificios en los que se monta un pasador. Cuando queremos dar más presión al brazo comprimimos el resorte, de manera que la fuerza de empuje del terreno ha de ser mayor para que se produzca el desplazamiento del brazo.

El segundo tipo es conocido como de carga constante, donde el resorte trabaja a tracción (**fig. 5**). Este se monta sin vástago entre el brazo soporte y una articulación desplazable conectada a la manivela de regulación general. El resultado de este tipo de montaje es que permite amplios desplazamientos del elemento de siembra con pequeñas deformaciones del resorte, de manera que la fuerza de empuje varía muy poco.

Además de la regulación de la presión de los muelles la sembradora debe ir montada correctamente en el tractor. En primer lugar, centrada en el plano medio del vehículo, de modo que los abresurcos se repartan por igual a uno y otro lado. En segundo lugar, hay que verificar la inclinación lateral, de modo que, actuando sobre la manivela del tirante de uno de los brazos del elevador hidráulico, consigamos que al bajar la máquina toquen el suelo al mismo tiempo los abresurcos de los extremos.

En tercer lugar, hay que verificar la inclinación longitudinal, de manera que los elementos de siembra delanteros y traseros trabajen a la misma profundidad; esto se realiza acortando o alargando el brazo del tercer punto.

Por último, nos queda la posición de los borrahuellas. Estos tienen que situarse detrás de los flancos de las ruedas motrices del tractor, de manera que tapen las rodadas y los elementos de siembra que se encuentran justo detrás de las ruedas puedan localizar las semillas a igual profundidad que el resto.

Posicionamiento de los trazadores

En las máquinas con sistema de trazado es imprescindible centrarlo con respecto al plano medio del tractor. La distancia D que debe haber entre la reja o disco del trazador y el abresurco más próximo, medida en la dirección perpen-

dicular a la de avance, viene dada por la siguiente expresión:

$D = \text{Mitad del ancho de trabajo} - \text{Mitad del ancho de vía delantera del tractor}$

Esta operación, requiere medir el ancho de vía delantera de centro a centro de los neumáticos. Por otro lado, el cable que levanta los brazos trazadores ha de ser ajustado, de modo que la reja o disco marcador realice un pequeño surco que sea visible por el tractorista, sin permitir que se clave excesivamente en el terreno y así evitar que la fuerza de empuje doble hacia atrás el brazo de sujeción. Esto ha de verificarse para los dos trazadores.

Mantenimiento final

Una vez concluido el trabajo hay que preparar la máquina para el tiempo en que va a

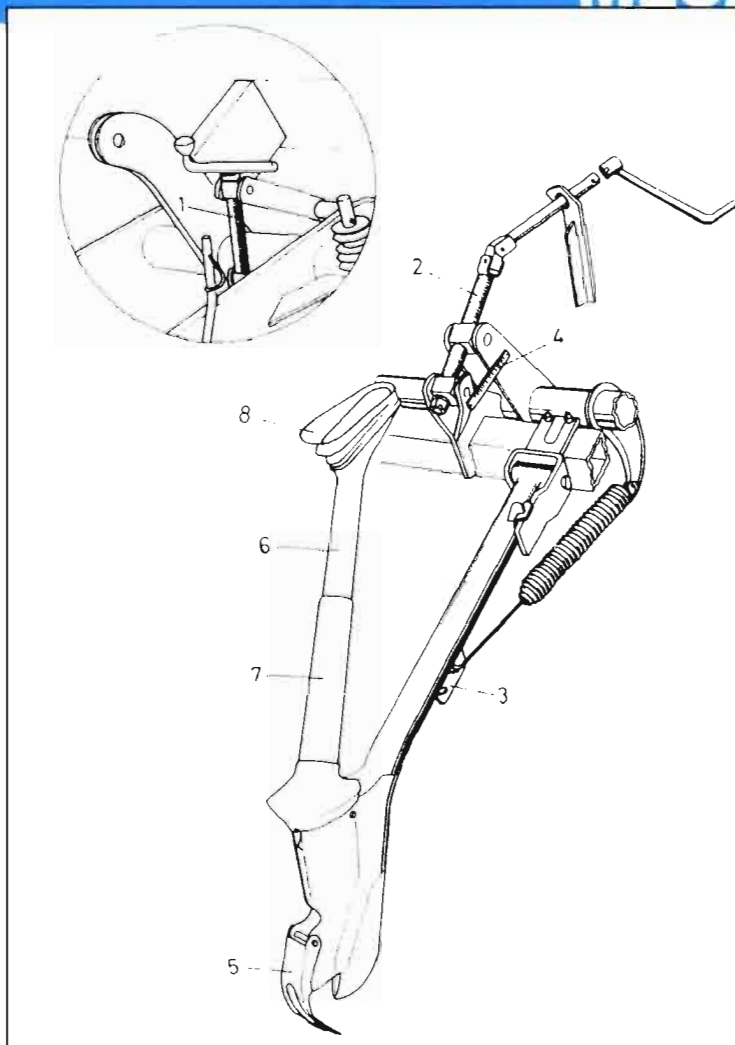


Fig.5. Sistema de compresión constante (Doc. Solá).

1. Husillo de Control. 2. Husillo de presión. 3. Placa de fijación. 4. Escala que permite igualar las presiones de los husillos. 5. Tapa de cierre del abridor. 6 y 7. Tubo de caída. 8. Boca de entrada de la semilla.

estar inactiva. En primer lugar, hay que vaciar las tolvas tanto de semillas como de fertilizante en el caso de las sembradoras combinadas. Una vez llevado a cabo, limpiar con agua a presión toda la máquina para quitar el barro pegado y otra suciedad.

Engrasar los puntos indicados por el fabricante, limpiar los abresurcos y cubrirlos con una pequeña capa de grasa a fin de evitar su corrosión. Calzar la máquina y quitar el aire a los neumáticos.

Por último hacer un inventario de repuestos que han de pedirse con antelación antes de comenzar el trabajo en la siguiente campaña. ■



Checchi & Magli

TECNOLOGIAS PARA HORTICULTURA

TRASPLANTADORAS ENTABLONADORAS ACOLCHADORAS









ARRANCADORA DE PATATAS
PLANTADORAS DE PATATAS
APORCADORAS

Distribuidor: AGROTIETAR S.A. - P.I. EL EGIDO 10310 - Talayuela (Cáceres) - Tel. (927) 57.82.25 Fax (927) 57.80.09

CHECCHI & MAGLI - 40054 BUDRIO - (BO) - ITALIA - VIA AMORINI, 2 - TEL. (+51) 80.02.53 - FAX (+51) 80.04.07