

El elemento peculiar es el mecanismo dosificador que consigue extraer las semillas una a una

Especificaciones de las sembradoras monograno para una efectiva siembra grano a grano

Hay muchos cultivos de siembra anual que requieren un espaciamiento preciso entre planta y planta, lo cual exige que las semillas se hayan depositado en el suelo de una en una a la distancia que luego tendrán las plantas. Las principales ventajas de esta distribución geométrica son reducir la cantidad de semilla a la estrictamente necesaria, que todas las plantas dispongan del mismo volumen de tierra donde extender sus raíces y facilitar las labores de cultivo y recolección.

Jacinto Gil Sierra.
Dr. Ingeniero Agrónomo.

El método de cultivo en el que se realiza la siembra monograno, también denominada "grano a grano" se ha practicado desde la más remota antigüedad, depositándose las semillas a mano o con ayuda de alguna herramienta (figuras 1 y 2).

Con la generalización de la mecanización agrícola, se desarrollaron las sembradoras llamadas monograno que consiguen dejar

caer las semillas una a una en el terreno a medida que la máquina va avanzando. También se las llama sembradoras de precisión, un nombre equívoco, ya que tan precisa es una sembradora monograno que deje las semillas regularmente espaciadas a profundidad uniforme como una sembradora de otro tipo que haga bien la tarea para la que ha sido concebida. A simple vista se diferencian de las sembradoras a chorrillo en que las monograno se construyen con una tolva pequeña para cada línea de siembra, mientras que las de chorrillo tienen una tolva grande que alimenta todas las líneas. La siembra estará bien hecha cuando las semillas queden en el terreno uniformemente distanciadas, enterradas a la profundidad deseada y teniendo las partículas de suelo el grado de compactación justo alrededor de las semillas para permitir una buena germinación.

Muchos de los elementos de las sembradoras monograno, tales como los trazadores de huella, son comunes con otros tipos de sembradoras; lo peculiar es el mecanismo dosificador que consigue extraer las semillas

FIGURA 1



FIGURA 2



FIGURA 1 (izquierda): Siembra grano a grano con palo abre hoyos representado en un código de Perú poco después de la llegada de los españoles.

FIGURA 2 (arriba). Siembra monograno dejando caer las semillas a mano en la boca del tubo que desciende tras la reja abresurco según una tablilla sumeria de arcilla hallada en Mesopotamia.



Sembradora monograno de doce cuerpos de siembra con cierre del surco sobre las semillas mediante compresión lateral por dos ruedas de caucho.

una a una de la tolva. Desde hace muchos años los diversos tipos de dosificadores se clasifican en dos categorías: mecánicos y neumáticos.

Dosificador mecánico

Los dosificadores mecánicos son sencillos y baratos, pero necesitan semillas de tamaño uniforme. El tipo más corriente de dosificador mecánico es el constituido por un disco que tiene escotaduras u orificios a lo largo de su periferia. El tamaño de cada orificio debe ser ligeramente mayor al de las semillas que se van a sembrar, para que se introduzca

Dosificador neumático

El dosificador neumático, más extendido, es el constituido por un disco con orificios cerca de su periferia situado en posición vertical, el cual sufre una succión lateral desde un ventilador accionado por la toma de fuerza del tractor. Los orificios son de menor tamaño que las semillas. El disco también gira movido por una rueda de apoyo. Una de sus caras se pone en contacto con las semillas situadas en el fondo de la tolva en una zona de su recorrido y la succión desde la otra cara hace que se quede adherida una semilla a cada orificio. Cuando, llevado por su movi-

Es importante no reducir su régimen de giro cuando se hace una maniobra en las cabeceras ya que si no, al empezar a sembrar la siguiente banda del terreno, habrá un trecho inicial donde no se depositará ninguna semilla

una y solo una semilla en cada orificio. El disco puede estar colocado en posición horizontal, vertical o inclinada, y gira movido por una de las ruedas de apoyo de la máquina; en su recorrido, la periferia donde están las escotaduras pasa alternativamente por el fondo de la tolva, en contacto con las semillas, y por el inicio del tubo de caída. Al pasar junto a las semillas se introduce una en cada alveolo, las cuales se desprenden, empujadas por un resorte, cuando llegan arrastradas por el disco hasta el comienzo del tubo de caída. Para trabajar con semillas pesadas (por ejemplo, maíz) conviene que el disco esté en posición horizontal.

miento de giro, cada orificio con la semilla a él adherida sale del fondo de la tolva y llega a donde está el inicio del tubo de caída, ahí la succión deja de afectar al disco y las semillas caen. Estos dosificadores no requieren que todas las semillas sean de igual calibre, con tal de que tengan un tamaño algo mayor al de los orificios (figura 3).

Para evitar que más de una semilla quede adherida a cada orificio, existe una uña a medio camino entre la zona donde las semillas se adhieren y donde se desprenden, que se puede aproximar más o menos al lugar de paso de los orificios, la cual expulsa las semillas que no estén bien centradas en el orificio

y las hace caer de vuelta al fondo de la tolva.

Hay mecanismos con un mando que se desplaza sobre una escala graduada que permiten regular la depresión producida por el ventilador para ajustarla al peso de los granos, de modo que haya más succión cuando las semillas sean más pesadas. Como el ventilador es accionado por la toma de fuerza, es importante no reducir su régimen de giro cuando se hace una maniobra en las cabeceras. Si mientras se hace la maniobra, la velocidad de la toma de fuerza se reduce, disminuye también la aspiración realizada por el ventilador, y las semillas que hayan quedado en el disco dosificador entre la zona donde se adhieren y donde se sueltan caerían todas de vuelta al fondo de la tolva. Esto significa que al empezar a sembrar la siguiente banda del terreno, habrá un trecho inicial donde no se depositará ninguna semilla, porque el disco dosificador tiene que girar desde el fondo de la tolva hasta la zona de caída para llevar nuevas semillas al inicio del tubo de descarga.

En todos los casos el disco dosificador no puede girar muy deprisa para que haya suficiente tiempo de contacto entre las escotaduras u orificios con las semillas.

Transporte de la semilla hasta el surco

Tanto en los dosificadores mecánicos como en los neumáticos, el transporte de las semillas desde que se desprenden del disco

FIGURA 3

Disco dosificador de una sembradora neumática con sensor que detecta la caída de semillas hacia el surco.





Foto izda. Unidad de siembra formada por tolva, disco dosificador, reja abresurco y rueda compactadora.
Foto derecha. Sembradora neumática diseñada para la siembra de semillas pequeñas, tales como las hortalizas.

hasta el surco de siembra puede ser por caída natural o ayudado por una corriente de aire. Los tubos de bajada están dirigidos hacia atrás para que las semillas resbalen por ellos con un movimiento de retroceso respecto a la máquina, a una velocidad aproximadamente igual a la de avance, de modo que la velocidad de las semillas respecto al terreno en el momento de salir del tubo sea casi nula. Esta circunstancia, unida a que la altura de salida de las semillas desde el extremo inferior del tubo de caída hasta el fondo del sur-

co recién abierto sea muy reducida, evita que rueden o resbalen y se altere la distancia entre ellas.

Regulación de la distancia entre semillas

Otro elemento que diferencia a las sembradoras monograno del resto de sembradoras es el mecanismo de regulación de la distancia entre semillas. Como ya se ha indicado, el disco de orificios o alveolos gira accio-

nado por una de las ruedas de apoyo de la máquina. Puede que una rueda se utilice como elemento motriz de dos o más discos de la máquina, o que cada dosificador tenga su propia rueda motriz. A veces las ruedas de compresión traseras, que compactan el terreno sobre las semillas recién depositadas, hacen de ruedas de accionamiento. La transmisión del movimiento de giro entre la rueda motriz y el disco de orificios o alveolos se realiza mediante un conjunto de cadenas y engranajes. En algún lugar de la transmisión hay una pequeña caja de cambios con varios engranajes de diferente número de dientes. Según el engranaje que se utilice para llevar el movimiento desde la rueda hasta el disco dosificador, éste dará más o menos vueltas mientras la rueda gira una vuelta completa sobre el terreno, y por tanto serán más o menos los orificios que hayan descargado una semilla en la distancia recorrida.

La rueda que transmite el movimiento al disco dosificador gira debido a su roce con el suelo, por lo que es importante que siempre se mantenga en contacto con el terreno y resbale lo menos posible. Si alguna vez la rueda quedara en el aire, no giraría y el disco dosificador dejaría de llevar semillas desde el fondo de la tolva hasta el inicio del tubo de caída. Por tal motivo, hay elementos que garantizan ese contacto permanente entre la rueda de accionamiento y el terreno. Estos dispositivos pueden ser un eje central basculante, haberla montado en paralelogramo respecto al bastidor, etc.



Sembradora monograno neumática de cuatro líneas de siembra con dos ruedas de accionamiento de los discos dosificadores.

Distintos tipos de abresurcos

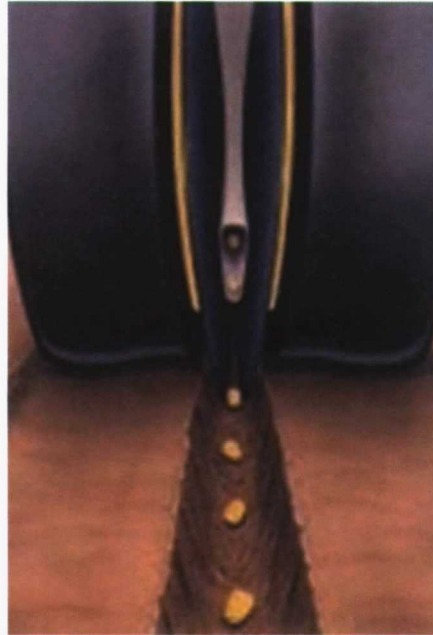
Bajo el mecanismo dosificador está la reja que abre el surco sobre el que cae la semilla. Se recomiendan surcos en "V" para que las semillas caigan al fondo estrecho y no se puedan desplazar a derecha o izquierda, variando la anchura entre las filas de plantas nacidas. La reja puede estar formada por dos chapas convergentes con la arista hacia delante, o por dos discos giratorios también convergentes (**figura 4**). Las chapas se utilizan para sembrar sobre terreno preparado y suelto, mientras que los discos son más adecuados para sembrar sobre terreno no preparado o con restos vegetales, pero producen más movimiento de tierra.

Compactación de la semilla en el surco

Inmediatamente después están las ruedas o discos de compactación lateral o superior que cierran el surco aprisionando en él a

FIGURA 4

Detalle de la caída de semillas en un surco en V abierto por dos discos concéntricos.



las semillas y compactan ligeramente el terreno en torno a ellas. Los compactadores pueden ser de caucho o metálicos, y éstos a su vez pueden tener el borde liso o dentado. La profundidad de siembra es aquella a la que se haya abierto el surco, la cual se suele regular subiendo o bajando la reja abresurcos respecto a la rueda compactadora.

Distancia entre líneas

Cada conjunto tolva-dosificador-reja abresurcos deja las semillas depositadas a intervalos regulares a lo largo de una línea. La variación de la anchura entre líneas se consigue desplazando cada conjunto a lo largo de la barra del bastidor a la que están unidos. Para algunas siembras de hortalizas en que se necesitan distancias muy pequeñas entre líneas, como no se pueden poner los cuerpos tan próximos pues chocarían entre ellos, de cada cuerpo salen dos tubos de siembra. En estos casos los discos dosificadores tienen dos filas de orificios y la semilla adherida a



TENOR

Con TENOR aproveche de las innovaciones tecnológicas de BERTHOUD.

- Asistencia GPS y regulación DP TRONIC para la precisión de sus tratamientos: Guiado, corte de tramos y modulación de las dosis.
- La gestión de los volúmenes residuales: DUALELEC para una puesta en obra toda eléctrica, el medidor de nivel NIVOMATIC con anti desbordamiento.
- Cubas de 2800 a 5500 Litros, barras desde 24 a 42 metros.

Con TENOR, entre para siempre en el universo de las buenas prácticas y de la precisión.

BERTHOUD®

1, rue de l'Industrie - 69220 Belleville - France
Tél. +33 4 74 06 50 50 - Fax +33 4 74 06 50 77

www.berthoud.com
www.tenor-berthoud.com

Sembradora neumática monograno arrastrada para semillas grandes en siembra convencional y directa.



cada fila cae por un tubo diferente, los cuales desembocan tras dos rejas abresurcos del mismo cuerpo.

Siembra directa con sembradoras monograno

A las sembradoras monograno también ha llegado la siembra sin laboreo. Existen modelos dotados de rejas lo suficientemente fuertes para abrir los surcos de siembra sobre terreno no labrado. En ellos el bastidor tiene unos fuertes muelles para que presionen las

rejas contra el suelo a fin de que puedan penetrar en él.

Otras características relevantes

Los principales malfuncionamientos de una sembradora monograno son:

- Dejar caer dos semillas juntas.
- Que a un orificio del disco dosificador no se haya adherido semilla en el fondo de la tolva y, por tanto, no caiga semilla donde debería quedar una.

Es decir, se pueden tener golpes dobles o

golpes vacíos. Muchas de las innovaciones incorporadas durante años a los dispositivos dosificadores tenían por objetivo reducir el porcentaje de alguno de estos fallos. A pesar de la calidad de los dosificadores, si todavía por cualquier motivo funcionan mal, el agricultor no se dará cuenta de que han caído semillas juntas o han quedado huecos sin semilla hasta después de la nascencia. Para solucionar este problema hace ya tiempo que se incorporaron dispositivos electrónicos que detectan la caída de semilla hacia el surco abierto por cada línea de la máquina. Algunos modelos llevan incorporado de serie un monitor, que se coloca junto al conductor del tractor, encargado de avisarle cuando no se detecta el paso de semilla en el punto donde debería haber caído una.

Simultáneamente con la siembra se suelen hacer otras labores de abonado y protección de las semillas. Muchas sembradoras monograno tienen también tolva para abono y para microgánulos. La tolva de abono suele ser única y de una anchura igual a la de toda la máquina. Unos rodillos situados de trecho en trecho a lo ancho de la tolva extraen abono según dosis volumétricas y lo dejan caer por tubos. Las tolvas de microgánulos suelen ser varias y de tamaño pequeño, y de cada una también un rodillo extrae los gránulos que combaten los nematodos, babosas, etc. Tanto el abono como las sustancias contra plagas de las semillas quedan depositados a escasos centímetros de cada línea de siembra. ●



Sembradora monograno de seis líneas con tolvas para abono y microgánulos.