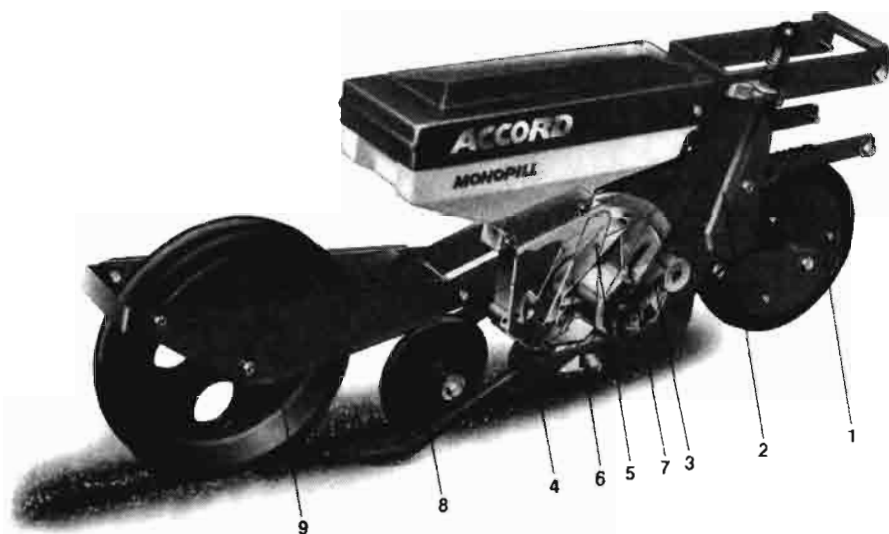


Ensayos de siembra de maíz, girasol y remolacha en Barcelona

Las máquinas sembradoras

por Ramón Carnasa (*)



Cuerpo sembrador. Sección del elemento distribuidor.

“

Importancia de la siembra de “precisión”

“

Resultados de la siembra de remolacha pildorada

SIEMBRA DE “PRECISION”

Desde el punto de vista técnico la siembra es una de las labores más importantes y una de las que más influencia tiene en el éxito final de un cultivo. En el caso de cultivos como el maíz, el girasol o la remolacha azucarera, para los cuales no solamente es importante la densidad de población obtenida (número de plantas por unidad de superficie) sino que presentan notables exigencias en cuanto al mantenimiento de la distancia entre plantas (tanto entre líneas como dentro de la misma línea), este hecho todavía cobra más importancia.

El hecho de colocar las semillas a una distancia exacta en el terreno posibilita disminuir la cantidad de semilla a utilizar y facilita la mecanización de las labores. A la vez se consigue disminuir las necesidades de mano de obra (caso del aclareo) y óptimas condiciones para la recolección.

Un mantenimiento de la uniformidad en la colocación de la semilla en la línea permite esperar incrementos importantes de la producción gracias a un uso más eficiente de las disponibilidades de luz, agua y nutrientes por las plantas.

Experiencias realizadas durante las últimas décadas analizando los efectos de la calidad de distribución de semillas en la producción ponen de manifiesto la existencia de una relación negativa entre producción de grano y variabilidad espacial en la colocación de la semilla para el cultivo de maíz. Por otra parte se ha comprobado que una uniformidad en el tamaño de las plantas en los primeros estadios (factor directamente relacionado con la distancia entre semillas en siembra) permite incrementos en la producción superiores al 5%.

Para la realización de la siembra de “precisión” hay que contar con una sembradora apropiada, pero también son factores de máxima importancia las condiciones del terreno sobre el que se va a depositar la semilla (preparación del lecho de siembra) y la compatibilidad entre la sembradora y la semilla que se va a utilizar.

LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCION DE LAS SEMILLAS

Los órganos de distribución constituyen de las diferentes elementos que componen la sembradora la parte esencial. Son quienes, en mayor medida aseguran la precisión de siembra, sin olvidar la importancia que tienen los surcadores y los elementos de enterrado y compactación.

El sistema de distribución de semillas debe permitir, en todos los casos una gran regularidad de siembra, con muy débiles variaciones de la dosis de siembra por ha.

El distribuidor es un elemento que diferencia unas sembradoras de otras. En la maquinaria actual los sistemas más empleados son los siguientes:

- a) sembradoras con distribuidor a cucharas
- b) sembradoras con distribuidor de cilindros acanalados
- c) sembradoras con distribuidor de cilindros dentados
- d) sembradoras con distribuidor centrífugo
- e) sembradoras con distribuidor neumático

(*) Director de Producto. Kverneland Pimsa S.A.



LOS TIEMPOS CAMBIAN

**NUESTRA
CALIDAD
PERMANECE**



Muchas cosas están cambiando en los últimos tiempos. También en BELLOTA. Porque, durante más de 80 años, BELLOTA ha ido labrando una trayectoria empresarial marcada por la evolución constante. Desarrollando productos que no sólo se han limitado a cumplir con las necesidades del mercado, sino que han logrado revolucionar el mundo del Recambio Agrícola.

Pero en BELLOTA hay algo que no ha cambiado, y es la Calidad. Esa Calidad que, generación tras generación, ha fortalecido la confianza de todos nuestros clientes. Esa Calidad, en definitiva, que hoy sigue distinguiendo a nuestra empresa con el más importante reconocimiento: El liderazgo.

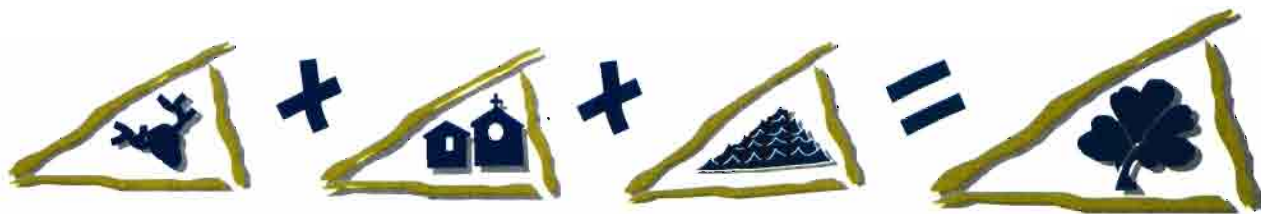


BELLOTA

LA CALIDAD, NUESTRA HERRAMIENTA

2ª FERIA DEL DESARROLLO RURAL EN ANDALUCIA DEL 23 AL 26 DE NOVIEMBRE

EQUIPO MULTIMEDIA



SALON DE LA FORESTACION Y CINEGETICA

Replantación y Conservación
Infraestructura Forestal
Energía Alternativa
Producción Forestal y Recreativa
Lucha contra incendios y plagas
Equipamientos, Seguridad y Gestión
Actividades Complementarias

SALON DEL DESARROLLO RURAL

Turismo Rural
Artesanía
Industria Tradicional
Agroalimentaria:
Alternativas y tradicionales
Agricultura Ecológica

SALON DEL AGUA

Técnicas avanzadas del riego
Sistemas fitosanitarios y
Conservación estructural del suelo

Fedra 95

UN SECTOR AGRARIO
COMPETITIVO,
EQUILIBRADO
Y DIVERSO

CONTAMOS CON VD. PARA SUPERAR EL RESULTADO DE LA PASADA EDICION

JORNADAS TECNICAS: - Problemática del agua en el Medio Rural
- Futuro de la forestación



Deseo recibir más información sobre Fedra '95

Expusitor Visitante
 Asistente a Jornadas Técnicas

Nombre y apellidos _____

Domicilio _____

Provincia _____

Empresa _____

C. P. _____

Tfno. _____

Fax _____



LIBROS

PUBLICACIONES SOBRE MEDIO AMBIENTE



LIBROS



PLANIFICACION RURAL
Domingo Gómez Orea
400 páginas
3.000 pesetas



EVALUACION DE IMPACTO
(2ª Edición, corregida y
aumentada)
Autor: Domingo Gómez Orea
264 páginas
2.800 pesetas



IMPRO: UN MODELO INFORMATIZADO PARA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL
D. Gómez, J. Aguado,
T. Villarin, G. Escobar,
M. Herrera y C. Bárcenas
200 páginas - 2.500 pesetas



AUDITORIA AMBIENTAL
Un instrumento de gestión
en la empresa
Autores: Domingo Gómez
Orea
y Carlos de Miguel



ORDENACION DEL TERRITORIO
Una aproximación desde el medio físico
Autor: Domingo Gómez Orea
(Coedición con el Instituto Tecnológico Geominero
de España)
240 páginas - 4.500 pesetas

Agricultura

EDITORIAL AGRÍCOLA ESPAÑOLA, S.A.

Caballero de Gracia, 24, 3º izqda. - Teléfono: 521 16 33 - FAX: 522 48 72. Madrid-28013

**PEDIDOS A NUESTRA EDITORIAL
VENTA AL PÚBLICO EN LIBRERÍAS**



Sembradora para maíz de 4 hileras sobre un bastidor de 3 metros con aplicador de fertilizante.

- f) sembradoras con distribuidor mecánico de precisión
- g) sembradoras con distribuidor neumático de precisión
- h) sembradoras con distribuidor por cintas de semillas

Los primeros cuatro tipos representan los distribuidores de las llamadas sembradoras a chorrillo. Las restantes son los de las llamadas de precisión.

En cuanto al modo de accionamiento de los órganos de distribución puede hacerse por una de las ruedas portadoras, tanto en el caso de sembradoras arrastradas, como semisuspendidas; por una rueda cuyo fin es exclusivamente de accionamiento del distribuidor, en sembradoras suspendidas; o por la toma de fuerza del tractor.

SEMBRADORAS MECANICAS Y NEUMATICAS

En base a la importancia del dosificador, las sembradoras de precisión se clasifican en función de las características de aquél, pudiendo diferenciar dos grandes grupos: sembradoras mecánicas y sembradoras neumáticas.

Un dosificador mecánico es el que saca una a una las semillas de la tolva aprovechando las dimensiones de los orificios dispuestos en un plato o similar. Estos orificios deben tener unas dimensiones apropiadas para el tamaño de la semilla, de manera que solo entren de una en una en el alvéolo correspondiente.

El dosificador mecánico resulta sin duda el más barato de adquisición pero encuentra dificultades para su trabajo cuando la semilla no está bien calibrada. El grado de precisión y el "cuidado" de la semilla dependen en gran medida de la forma del

dosificador. Las máquinas que se encuentran en el mercado ofrecen generalmente dosificadores de plato alveolado (horizontal, inclinado o vertical) y correa perforada. El plato horizontal por la forma de accionamiento exige una altura de caída mayor, lo que reduce la precisión. Los demás sistemas proporcionan conceptualmente una precisión equivalente, aunque prácticamente se observa una mayor precisión cuando la velocidad periférica del plato se aproxima a la velocidad de avance de la máquina, con lo que se puede reducir el número de perforaciones del plato.

En cualquier caso el tamaño de las perforaciones debe ajustarse al de la semi-

lla para evitar los dobles, fallos o semillas partidas, cuestión que se presenta difícil para el caso de semillas de dimensiones no homogéneas. En estos casos se aconseja la utilización de semilla pildorada para incrementar la precisión.

Las sembradoras con dosificador neumático proporciona una versatilidad en cuanto a forma y tamaño de semillas admitidas que facilita en gran medida la siembra de precisión. Este sistema aprovecha la succión o la presión del aire para arrastrar las semillas, por lo que los orificios sobre los que se arrastran no tienen que coincidir en tamaño con el de la semilla utilizada. Generalmente serán más pequeños que la semilla y de diámetro suficiente para que esta quede retenida, pero no demasiado grandes para evitar que se quede bloqueada en el orificio después de que desaparezca la succión. En las sembradoras neumáticas hay que disponer un ventilador o turbina, accionado por la toma de fuerza del tractor, que se encargue de generar el flujo de aire necesario para la dosificación.

INTRODUCCIÓN AL ENSAYO DE SEMBRADORAS

El Departamento de Ingeniería Agraria de la Escuela Superior de Agricultura de Barcelona conjuntamente con la empresa Kverneland Pimsa, S.A. llevó a cabo durante el mes de febrero los ensayos de campo de las sembradoras monograno Accord Optima y Monopill S.

OBJETIVOS INICIALES DEL ENSAYO

El ensayo completo de una máquina sembradora exige el empleo de diferentes tipos de semillas, su comprobación a diferentes velocidades de trabajo y la verificación de la influencia que pueda tener so-



Sembradora de doce hileras para maíz, sobre bastidor de 9,3 m., con tolva delantera para aplicador neumático ACCORD de fertilizante DF2.

SEMILLAS •

bre la dosificación los diferentes parámetros exteriores que intervienen durante la realización de la siembra. Esta fue la base de la realización de este ensayo.

Los objetivos planteados con la realización de estos ensayos fueron: evaluar la precisión de los dosificadores neumáticos y mecánicos; determinar la influencia de la velocidad de trabajo en la calidad de distribución y deposición de las semillas en el terreno; analizar la adaptación de los distintos sistemas de dosificación y distribución a los distintos tipos de semillas ensayadas; y comparar la precisión y adaptación de los dos tipos de dosificadores ensayados (neumático y mecánico) a la siembra de remolacha pildorada.

Además había la intención de determinar la facilidad de manejo de las máquinas, en especial la de aquellos elementos que permiten ajustar los parámetros de siembra que cada cultivo exige como son: distancia entre semillas sobre la línea, profundidad de siembra y separación entre líneas.

REALIZACIÓN DEL ENSAYO

Por lo que hace referencia a la preparación del terreno, la secuencia de actuaciones fue la habitual para la siembra de cultivos de escarda (maíz, girasol, remolacha,...) consistente en una labor semi-profunda sin inversión del perfil (Chisel), seguido de un pase de grada rotativa de eje vertical y rodillo compactador, garantizando de esta manera una superficie lisa y en condiciones óptimas para garantizar una siembra adecuada.

Las variables para la sembradora neumática, Accord Optima, que se estudiaron fueron la velocidad de avance (a 4,6 y 8 km/h) y el tipo de semilla (maíz, girasol y remolacha). En el caso de la sembradora mecánica, Accord Monopill S, la única variable posible era la velocidad (a 4, 6, 8 y 10 km/h) puesto que está exclusivamente diseñada para la siembra de la remolacha.

La comparación entre los dos sistemas de distribución fue sólo para el caso de la siembra de remolacha.

Para cada ensayo se realizaron dos repeticiones, correspondientes a dos elementos sembradores de cada una de las máquinas.

ESTUDIO DE LOS RESULTADOS DEL ENSAYO

El ensayo de máquinas sembradoras monograno o de "precisión" debe realizarse siguiendo lo que establece la Norma Española UNE 68 081, que se corresponde con la Norma Internacional ISO 7256/1. De esta manera se puede conseguir que los resultados del ensayo permitan la comparación entre máquinas de características diferenciadas, a la vez que se asegura la repetitividad.



Sembradora de maíz de cuatro hileras sobre rastrojo.

ACCORD Optima

MAIZ

	ALIMENTACION (%)			FALLOS (%)			DOBLES (%)		
	Rep.1	Rep.2	Media	Rep.1	Rep.2	Media	Rep.1	Rep.2	Media
4 km/h	98.0	97.1	97.6	0.4	0.4	0.4	1.6	2.4	2.0
6 km/h	93.3	95.6	94.5	4.0	2.8	3.0	2.8	2.4	2.6
8 km/h	73.9	92.2	83.1	8.7	7.4	8.1	17.4	0.4	8.9

GIRASOL

	ALIMENTACION (%)			FALLOS (%)			DOBLES (%)		
	Rep.1	Rep.2	Media	Rep.1	Rep.2	Media	Rep.1	Rep.2	Media
4 km/h	86.5	92.1	98.3	5.7	4.7	5.2	7.8	3.1	5.5
6 km/h	90.4	94.3	92.4	6.9	5.0	5.9	2.7	0.8	1.7
8 km/h	81.4	96.9	89.2	9.9	2.7	6.3	8.74	0.4	4.5

REMOLACHA PILDORADA

	ALIMENTACION (%)			FALLOS (%)			DOBLES (%)		
	Rep.1	Rep.2	Media	Rep.1	Rep.2	Media	Rep.1	Rep.2	Media
4 km/h	94.7	98.0	96.4	5.0	2.0	3.4	0.4	0.0	0.2
6 km/h	83.8	86.1	85.0	15.9	16.5	14.7	0.3	0.3	0.3
8 km/h	75.2	72.3	73.8	23.6	24.9	24.3	1.2	2.8	2.0

ACCORD Monopill

REMOLACHA PILDORADA

	ALIMENTACION (%)			FALLOS (%)			DOBLES (%)		
	Rep.1	Rep.2	Media	Rep.1	Rep.2	Media	Rep.1	Rep.2	Media
4 km/h	97.3	98.8	98.1	2.4	0.8	1.6	0.4	0.4	0.4
6 km/h	99.2	98.0	98.6	0.8	1.2	1.0	0.0	0.8	0.4
8 km/h	98.4	98.4	98.4	1.2	1.6	1.4	0.4	0.0	0.2
10 km/h	94.7	94.7	94.7	5.0	5.3	5.2	0.44	0.0	0.2



Sembradora de remolachas de siete hileras

respecto a la velocidad de trabajo, lo que no ocurre para el caso de la sembradora de distribución neumática. La perfecta adecuación del tamaño de la semilla al tamaño de los alveolos de los discos sembradores, y una gran homogeneidad de forma y dimensiones de los granos han permitido estos resultados.

La valoración de las dos sembradoras también queda resumida en un cuadro para comprimir la información y poder extraer los datos de interés con mayor facilidad.

La Normativa establece que la longitud de siembra debe ser tal que permita la obtención de 250 medidas de distancia entre semillas. Dictamina que la evaluación de la precisión se realice determinando las desviaciones de las distancias entre semillas en relación con la teórica de siembra, considerando como:

Normales (bien sembradas): las que se encuentran espaciadas entre 0,5 y 1,5 veces la distancia de siembra.

Dobles (o múltiples): cuando la distancia entre semillas consecutivas es inferior a 0,5 veces la distancia de siembra.

Fallos (o marras): cuando entre dos semillas consecutivas hay un espaciamiento superior a 1,5 veces la distancia teórica de siembra. En este punto se llegan a distinguir los casos en que se superen las 2,5 y 3,5 veces la distancia de siembra, indicativo de que se han producido uno o varios fallos sucesivos.

Tras el análisis de los datos de los resultados obtenidos se prepararon unas tablas para facilitar la comprensión de los mismos.

CONCLUSIONES

En todos los casos realizados se ha puesto de manifiesto el excelente comportamiento de los dosificadores de la máquina, con valores del índice de calidad de alimentación próximos al 90% en la mayoría de los casos.

Por lo que respecta a la influencia de la velocidad en la calidad de siembra, para el caso de la sembradora de distribución neumática (Accord Optima) se aprecia en todas las situaciones un incremento del número de fallos a medida que se aumenta la velocidad de trabajo, siendo especialmente importante este incremento en el caso de remolacha. Probablemente la mayor frecuencia y amplitud de las sacudidas de la máquina al aumentar la velocidad, unido al poco peso de la semilla, han provocado un mayor desprendimiento de los granos del disco sembrador.

En cuanto a los resultados obtenidos con la sembradora de distribución mecánica (Accord Monopill S) para la siembra de remolacha pildorada, estos han sido excelentes para todas las velocidades de trabajo, no observándose roturas de grano durante la siembra. Se puede apreciar una independencia de la calidad de siembra

Sembradora Accord "OPTIMA"	Mala	Regular	Buena	Muy Buena
Facilidad de regulación de: <i>Dosis</i> <i>Distancia entre semillas</i> <i>Profundidad de siembra</i> <i>Distancia entre hileras</i> <i>Nivel de succión</i>				
Facilidad de acoplamiento de: <i>Sembradora al tractor</i> <i>Cuerpos al chasis</i>				
Facilidad de montar y desmontar: <i>Ruedas compactadoras</i> <i>Cubre surcos</i> <i>Discos sembradores</i>				
Facilidad de acceso a: <i>Discos sembradores</i> <i>Caja de transmisión</i>				

Sembradora Accord "MONOPILL S"	Mala	Regular	Buena	Muy Buena
Facilidad de regulación de: <i>Dosis</i> <i>Distancia entre semillas</i> <i>Profundidad de siembra</i> <i>Distancia entre hileras</i> <i>Nivel de succión</i>				
Facilidad de acoplamiento de: <i>Sembradora al tractor</i> <i>Cuerpos al chasis</i>				
Facilidad de montar y desmontar: <i>Ruedas compactadoras</i> <i>Cubre surcos</i> <i>Discos sembradores</i>				
Facilidad de acceso a: <i>Discos sembradores</i> <i>Caja de transmisión</i>				