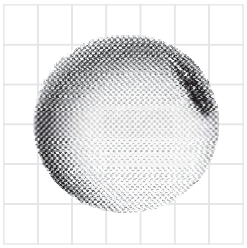

Aplicación de insecticidas y fungicidas en cultivos de soja.

Ing. Agr. Rubén A. Massaro[1]

1 Área Desarrollo Rural, INTA EEA Oliveros.

Publicado en Guía de Campo 2007 12ª Edición, INTA EEA Oliveros, pag. 20 a 22.

Palabras clave: soja, insecticidas, fungicidas, aplicación.

Introducción.

En el ámbito agrícola es muy frecuente utilizar las palabras **fumigación**, **pulverización**, **aplicación**. Si bien cada una de ellas tiene un origen y un significado diferente se las usa como sinónimos.

Fumigar: hacer y/o esparcir humo (o gas). Se realiza con productos fumigantes (líquidos o sólidos) que se gasifican y actúan en ese estado. Hay productos que se esparcen con agua y se volatilizan (2,4-D éster, dimetoato, endosulfán); también cabe esta palabra cuando se hace una pulverización de gotas tan pequeñas que el líquido se "hace humo". La tendencia es reemplazar y evitar el uso de productos volátiles, porque el gas es incontrolable a campo en un espacio abierto.

Pulverizar: fraccionar una masa sólida o líquida en partículas o gotas. Es el proceso que realiza un equipo **pulverizador**: fracciona la masa líquida contenida en el tanque mediante un chorro proyectado por cañerías, que se "rompe" en las boquillas o pastillas generando gotas pequeñas.

Aplicar: lograr la deposición de la cantidad mínima necesaria del principio activo en su sitio de acción (o blanco) para que el tratamiento sea eficaz. Es la que hace **eficiente** el uso de los plaguicidas.

Pero la **aplicación de plaguicidas** con equipos pulverizadores, suele ser analizada en forma simplificada considerando sólo la maquinaria o, aún más, sólo los elementos atomizadores de la misma (la pulverización). Sin embargo, una **interpretación sistémica del proceso** es la que posibilita una adecuada preparación de los pulverizadores para realizar una tarea exitosa.

Los **componentes fundamentales** de ese **sistema** son los siguientes.

1. El **follaje del cultivo** o **de las malezas** sobre el que se va a pulverizar o asperjar. Conocer la estructura del cultivo, el Índice de Área Foliar (IAF = superficie de las hojas/m^2 de suelo), la barrera que constituyen las hojas por su forma y disposición espacial, la existencia de nacimientos escalonados (muy frecuentes en malezas), son algunas cuestiones importantes a tener en cuenta al inicio de este proceso.

2. Aspectos relacionados con la **plaga**: su localización en los estratos de hojas (inferiores, medios o superiores), y su progreso en el follaje de acuerdo con la dinámica de la infección o infestación. Éste es el **objetivo** o **blanco** en el trabajo de pulverización.

3. Cómo actúa el plaguicida desde el punto de vista de su **translocación** o no, desde el lugar al que llegó por medio de las gotas de la pulverización.

4. Las **condiciones meteorológicas,** fundamentalmente temperatura y humedad relativa del aire. Estos factores influyen en forma directa o indirecta sobre el cultivo, la plaga, el producto y también sobre las gotas que produce el pulverizador.

5. La **calibración del equipo** pulverizador (preparación o puesta a punto), que debe realizarse para cada situación de trabajo considerando la influencia e interacción de los aspectos anteriores.

El follaje de la soja.

En la actualidad, se busca mejorar la eficiencia en la captación de la radiación de los cultivos con una cobertura más rápida y más temprana del suelo por el follaje (menor distancia entre líneas=EEL). Por eso en el sur de Santa Fe la soja cierra el entresurco, en general, desde fines de diciembre en adelante. Por lo tanto, los tratamientos con insecticidas y fungicidas que deban realizarse a partir de esa época, encontrarán la dificultad que constituyen capas de hojas superpuestas.

La distancia entre hileras y la altura de las plantas parecen ser dos aspectos de mucha importancia para aplicar en los cultivos de soja, en función de los resultados obtenidos en evaluaciones realizadas desde el ciclo 2000/2001 en adelante.

El blanco de los fungicidas e insecticidas.

En la soja, y de acuerdo con las descripciones y experiencias en control de las "enfermedades de fin de ciclo", la localización de la mayoría de ellas comienza en las hojas inferiores y se produce un ascenso hacia la parte superior del follaje.

En cuanto a "roya de la soja", en el sur de Santa Fe (ciclo 2004/05, Plan Regional Santa Fe para la roya de la soja"), predominaron los casos en los que estuvo en la mitad inferior, aunque se detectaron cultivos con el patógeno en la mitad superior.

Los fungicidas foliares disponibles para control de enfermedades en soja tienen acción de contacto y de sistemia parcial (se mueven en el órgano de la planta sobre el cual fueron depositados). Esta característica nos demanda una **alta cobertura:** 50-70 gotas/cm^2 (por lo menos 30-40). Por otra parte, la falta de movilidad de la plaga, que en este caso está fijada a los tejidos infectados, requiere de una **alta uniformidad** (CV inferior a 30-35 %).

Los insectos pueden estar localizados en la parte inferior de las hojas, moviéndose hacia arriba ("trips"), en la parte superior y media de las plantas ("orugas defoliadoras") o en todo los sectores ("chinches", especialmente ninfas).

Los insecticidas pueden ser de contacto y/o ingestión (piretorides, fisiológicos), algunos agregan penetración en los tejidos (fosforados) y otros actúan predominantemente en forma gaseosa (fosforados, endosulfán). Según el tipo de plaga cada producto deberá ser colocado hasta la mitad de las plantas, o en todo el follaje, con **alta cobertura** (50-70 gotas/cm^2) y con **buena uniformidad;** la excepción la constituyen los productos que se **volatilizan**, en los que **no importa la calidad de la pulverización pero sí que el gas sea llevado hacia abajo por la corriente de aire.**

Resultados obtenidos en soja.

Los resultados obtenidos en las primeras evaluaciones realizadas a partir del año 2000, mostraban la dificultad en lograr una buena cobertura en cultivos de soja cerrados. En la Tabla 1, se muestran algunos de esos valores.

En la Tabla 2 se presentan resultados de cobertura obtenidos en cultivos de soja durante el ciclo agrícola 2004/05. En todos los casos se manifiesta la dificultad en lograr una alta cobertura, superior a 40 gotas/cm^2, en el estrato inferior del canopeo (hojas inferiores verdes en las plantas); en algunas situaciones (Nº 2, 7, 10 y 12) se logró una buena cobertura con pastillas abanico plano. Las mejores coberturas en el estrato inferior del canopeo se lograron con pastillas cono hueco y abanico plano en caños de bajada rígida y con zafe (Nº 11 y 13). Este último soporte permite el ingreso de las gotas en un ángulo de 45º con respecto a la vertical, con mayor penetración en el follaje, asegurando un mejor mojado de las hojas más internas e inferiores. Todas las pruebas se hicieron con agua, sin coadyuvante. Como puede observase los volúmenes fueron superiores a 100 litros/ha.

1

Tabla 1. Cobertura (gotas/cm2) lograda en cultivos de soja de canopeo definido, con ambientes y pulverizadores diferentes.

EEL (cm.)	Altura del cultivo (cm.)	Condición Meteorológica	Cobertura del suelo	Equipo y pastilla	Volumen (l/ha)	Cobertura (gotas/cm2)		
						Sup.	Med.	Inf.
70	110	Buena	Alta	Automotriz Cono hueco	100	364	189	120
35	120	Muy crítica	Alta	Automotriz Cono hueco	100	102	23	0
52	75	Buena	Media	Mochila Cono hueco	120	88	35	12

2

Tabla 2. Cobertura lograda (gotas/cm2) en soja durante el ciclo 2004/05.

Nº	Cultivo Alt.-EES	Ambiente			Vel.	Pastilla/Dist.	Bar	Gotas/cm² S-I	l/ha
		TºC	HR	Vto.					
1	50-26	23.2	71	8-14	16	AP 8003/35	1.5	58-16	100
2					20		2.5	73-22	
3					16	CH 8003/35	1.5	71-17	100
4					20		2.5	107-30	
5					20	8003/35/Túnel	2	18-13	70
6	50-35	36	36	6-16	11	AP 8003/35	1.5	65-11	150
7					14.5		3.0	69-39	
8					11	CH 8003/35	1.5	77-38	150
9					14.5		3.0	170-40	
10	90-52	33	36	4-9	14.2	AP 11003/35	2.9	141-35	104
11						AP 11003-CB		202-79	
12					11	AP 11003/35	2.9	156-40	125
13						AP 11053-CB		187-66	
14	90-52	35	40	3-4	22	D2-45/35	9	45-2	123

Recomendaciones para la calibración de pulverizadores terrestres.

Tendiendo en cuenta las **condiciones de trabajo necesarias** y los **resultados obtenidos** para lograr una buena aplicación de insecticidas y fungicidas en cultivos de soja cerrados (**control eficaz** de la plaga), el pulverizador debería funcionar de esta manera:

- Pastillas: cono lleno o hueco, ángulo cerrado.
- Distancia entre picos: 0.35/0.50 m.
- Presión de trabajo: relativamente baja.
- Altura de la barra: "toque" de los conos por encima de la superficie a asperjar.
- Volumen (l/ha): relativamente alto. Cuanto mayor sea el IAF y la altura del canopeo, debería ser más elevado.

Bibliografía.

1. Carmona, M. 2005. Roya asiática de la soja. Monitoreo, fungicidas y su relación con la calidad de aplicación y éxito de control. Una visión desde la Fitopatología. INTA, Aplicar Eficientemente los Agroquímicos, pág. 31-42.

2. Ivancovich, A. y Botta, G. 2003. La roya de la soja en la Argentina. INTA EEA Rafaela, Información Técnica de Cultivos de Verano, campaña 2003. Publicación Miscelánea Nº 100.

3. Lago, M. y Gamundi, J.C. 2005. INTA EEA Oliveros, Comunicación personal.

4. Massaro, R.A. 2004. Tecnología para la aplicación de fungicidas foliares en soja con equipos terrestres. INTA EEA Oliveros, Para Mejorar la Producción 27 Soja, ciclo 2003/04. 8 pág.

5. Massaro, R. A. Aplicación de fungicidas en cultivos de Trigo y Soja. Primera Jornada Regional de Fungicidas y Tecnología de aplicación del Cono sur. 14 y 15 de Septiembre 2005. Pág.97-104.

6. Massaro R. A y Giordano Juan M. Evaluación de la penetración de las gotas en cultivo de soja pulverizando con equipo terrestre y caños de bajada. Publicado en Revista AAPRESID, Soja en siembra directa, septiembre de 2006. Pág. 108-109.

7. Pioli, Rosanna. 2000. Enfermedades de Soja. Facultad de Ciencias Agrarias, UN de Rosario, Cátedra de Fitopatología. AGROMENSAJES Nº 2. Pág. 10-12.